

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

TAÍSA GONÇALVES NEGAMI

PRODUÇÃO DE PAÇOCA DE AMENDOIM COM REDUÇÃO DE AÇÚCAR

CAMPO MOURÃO

2021

TAÍSA GONÇALVES NEGAMI

PRODUÇÃO DE PAÇOCA DE AMENDOIM COM REDUÇÃO DE AÇÚCAR

Peanut candy production with sugar content reduction

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentada como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Orientador(a): Stephani Caroline Beneti.

Coorientador(a): Renata Hernandez Barros Fuchs.

CAMPO MOURÃO

2021



Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es). Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

TAÍSA GONÇALVES NEGAMI

PRODUÇÃO DE PAÇOCA DE AMENDOIM COM REDUÇÃO DE AÇÚCAR

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR).

Data de aprovação: 06/dezembro de 2021

Stéphani Caroline Beneti
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Renata Hernandez Barros Fuchs
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Aline Takaoka Alves Baptista
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Karla Silva
Doutorado
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

CAMPO MOURÃO

2021

Dedico este trabalho ao meu pai Nelson, que infelizmente não pode estar presente neste momento tão importante da minha vida.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me ter me dado força e coragem para superar as dificuldades durante esta caminhada. Sem ele, nada disso seria possível.

A minha mãe Célia, minha fonte de inspiração, que sempre me incentivou. Suas orações me deram forças para continuar e finalizar este ciclo.

A minha orientadora Profa. Dra. Stéphanie Caroline Beneti, pelo apoio contínuo ao meu estudo, por sua paciência, dedicação e sabedoria com que me guiou nesta trajetória.

Aos meus colegas de sala e moradia.

A todos os professores, que fizeram parte da minha formação dentro da Universidade.

RESUMO

A ingestão excessiva de sacarose é um dos fatores de risco para doenças crônicas não transmissíveis, tais como a obesidade, diabetes e síndrome metabólica. Nesse contexto, os consumidores têm demonstrado grande interesse em um planejamento alimentar saudável e equilibrado, buscando no mercado opções de produtos que satisfaçam as tendências de saudabilidade, bem-estar, praticidade e conveniência. Com isso, o objetivo do trabalho foi promover a redução da sacarose em paçocas de amendoim utilizando edulcorante natural, xilitol como substituto. Foi realizado a análise sensorial para verificar o nível de aceitação global das paçocas de amendoim elaboradas e análise de cor e textura. Com os dados obtidos foi possível notar que a substituição da sacarose por xilitol em grande quantidade, alterou as características físicas da paçoca. No entanto, a utilização do xilitol, como substituto da sacarose, deve ser de, no máximo, 25%, para manter ou melhorar a composição química, sem interferir na aceitação do produto.

Palavras-chave: paçoca; xilitol; sacarose; edulcorante.

ABSTRACT

Excessive sucrose intake is one of the risk factors for chronic non-communicable diseases such as obesity, diabetes and metabolic syndrome. In this context, consumers have shown great interest in healthy and balanced food planning, seeking product options in the market that meet trends in health, well-being, practicality and convenience. With this, the objective of the work was to promote the reduction of sucrose in peanut candy using natural sweetener, xylitol as a substitute. Sensory analysis was carried out to verify the level of global acceptance of the prepared peanut candies and color and texture analysis. With the data obtained, it was possible to notice that the replacement of sucrose by xylitol in large amounts changed the physical characteristics of candies. However, the use of xylitol, as a substitute for sucrose, must be at most 25%, to maintain or improve the chemical composition, without interfering with the acceptance of the product.

Keywords: candy; xylitol; sucrose; sweetener.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Estrutura química do xilitol	18
Figura 2 - Fluxograma do processo de obtenção de paçoca	24
Figura 3 - Resultado da análise de textura da amostra 100% sacarose.....	29
Figura 4 - Resultado da análise de textura da amostra 100% xilitol	29
Figura 5 - Resultado da análise de textura da amostra 75% xilitol e 25% sacarose.....	30
Figura 6 - Resultado da análise de textura da amostra 50% xilitol e 50% sacarose.....	30
Figura 7 - Resultado da análise de textura da amostra 25% xilitol e 75% sacarose.....	31
Figura 8 - Ficha de avaliação de análise sensorial por escala hedônica	41

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Fotografia 1 - Molde e prensa para elaboração das paçocas rolha	25
Fotografia 2 - Após análise no aparelho de textura da amostra 100% sacarose	31
Fotografia 3 - Após análise no aparelho de textura da amostra 100% xilitol	31
Fotografia 4 - Após análise no aparelho de textura da amostra 75% xilitol e 25% sacarose	32
Fotografia 5 - Após análise no aparelho de textura da amostra 50% xilitol e 50% sacarose	32
Fotografia 6 - Após análise no aparelho de textura da amostra 25% xilitol e 75% sacarose	32

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações das paçocas com diferentes níveis de substituição de sacarose por xilitol.....	24
Tabela 2 - Média das amostras para os tratamentos analisados	27
Tabela 3 - Média das amostras para as características de cor e textura	28

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	OBJETIVOS	13
2.1	Objetivo geral.....	13
2.2	Objetivo específico.....	13
3	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	14
3.1	Amendoim	14
3.2	Açúcar	15
3.3	Substituto da sacarose: Educorante	16
3.4	Sal	19
3.5	Alimentos <i>diet e light</i>	20
3.6	Análise Sensorial.....	21
3.7	Caracterização Instrumental de cor e textura	22
4	MATERIAIS E MÉTODOS	23
4.1	Material, reagentes e equipamentos.....	23
4.2	Metodologia	23
4.3	Análise Sensorial.....	25
4.4	Análise de cor	26
4.5	Análise de Textura.....	26
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6	CONCLUSÃO	33
	REFERÊNCIAS.....	34
	APÊNDICE A – Ficha de avaliação sensorial por escala hedônica ..	40

1 INTRODUÇÃO

A paçoca é um doce tradicionalmente preparado no Brasil para consumo principalmente nas festividades juninas, entretanto o consumo de paçoca ocorre durante o ano todo. É um alimento de simples elaboração e de grande aceitabilidade entre adultos e crianças (WANG *et al.*, 1999).

O amendoim é o principal ingrediente nas formulações de paçoca, seguido do açúcar e sal. o procedimento para a obtenção de paçoca é descrito por Wang *et al.* (1999) e Ribeiro *et al.* (2006), os autores descrevem o processo como sendo uma homogeneização dos ingredientes, tendo o amendoim torrado e moído como base das formulações, com posterior moldagem e prensagem. A paçoca é um produto que possui elevado teor de carboidrato em relação à composição química (base em 100 g), mas observa-se uma variedade de nutrientes como carboidratos (52,4 g), proteínas (16 g), gorduras poliinsaturadas (7,3 g), ferro (1,1 mg), magnésio (101 mg), potássio (348 mg) e fibras (7,3 g) (TACO, 2011).

Os hidratos de carbono como a sacarose (açúcar comum), estão presentes em grande variedade de alimentos, no qual estes alimentos são ricos em calorias e pobres em nutrientes. O consumo excessivo destes açúcares, ameaça a qualidade nutritiva das dietas, pois fornece energia adicional, promovendo um balanço energético positivo, sendo superior ao recomendado, desta forma, a orientação é uma restrição no consumo de açúcares (OMS, 2002).

Atualmente, a obesidade tem sido retratada como um grave problema de saúde, e vem se destacando no cenário epidemiológico mundial. O acréscimo desta prevalência em idades cada vez mais precoces tem causado a preocupação de pesquisadores e profissionais da saúde, devido aos agravos e danos à saúde provocados pelo excesso de peso, tais como cardiopatias, diabetes, hiperlipidemias e hipertensão arterial (ENES; SLATER, 2010).

Em consequência aos problemas metabólicos provocados pelo consumo em excesso de açúcar e a crescente preocupação do homem com a sua saúde, a substituição da sacarose pelo edulcorante vem se tornando tendência frequente. Os edulcorantes são produtos que possuem sabor semelhante ao da sacarose, no entanto, mostram valor calórico menor ou ausente (CLEMENTE, 1998). A busca por novos produtos proporciona ao consumidor acesso a novas formulações, como alterações que modificam as características sensoriais dos alimentos, tornando-os

mais ou menos saborosos e nutritivos (MATSUURA,2002), como os lançamentos de produtos inovadores. A inclusão do xilitol em dietas alimentares pode apresentar benefícios para os que necessitam de uma dieta controlada e para aqueles que, se preocupam com a saúde e o bem-estar físico. Novas categorias de alimentos têm sido introduzidas no mercado alimentício ao longo dos anos, os chamados alimentos funcionais. Estes alimentos são consumidos em dietas convencionais e demonstram capacidade de regular funções corporais de forma a auxiliar na proteção contra doenças como hipertensão, diabetes, câncer, osteoporose e coronariopatias (SOUSA, 2003).

Antes de o produto desenvolvido chegar ao mercado para comércio, é necessário que o produto tenha bons resultados, o nível de aprovação pelos consumidores finais deve ser superior a 70% (CARDARELLI, 2006), esta aprovação leva em consideração as análises sensoriais realizadas como produto desenvolvido.

Diante da crescente busca dos consumidores por alimentos que apresentem característica funcional, o presente trabalho se propõe formulação de paçoca com sacarose e em quatro níveis de substituição por edulcorante natural (concentrações de 0 a 100%), comparando os atributos: aceitação sensorial, textura e cor.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

O objetivo deste trabalho é elaborar paçocas com substituição parcial e total do açúcar pelo edulcorante natural xilitol.

2.2 Objetivo específico

A partir do objetivo geral, os seguintes objetivos específicos foram definidos.

- Produzir paçoca de amendoim com diferentes proporções entre sacarose e xilitol;
- Caracterização instrumental de textura e cor das paçocas produzidas;
- Determinar aceitação sensorial das paçocas de amendoim por escala hedônica, com diferentes proporções entre sacarose e xilitol.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Amendoim

O amendoim, *Arachis hypogaea L.*, de origem na América do Sul, é uma herbácea leguminosa e oleaginosa de pequeno porte pertinente à família *Fabaceae* (GONÇALVES, 2004).

Durante os anos 70 e 80, a cultura no Brasil tornou-se uma das principais economias existentes nas pequenas propriedades agrícolas e o Brasil chegou a ser um dos maiores produtores mundiais, com uma produção de 900.000 toneladas de grãos. Com o acréscimo dos preços, problemas associados a micotoxinas, aumento das áreas destinadas a soja, introdução do gado bovino, o cultivo do amendoim entrou em decadência por alguns períodos, mudando o destino do grão para outros mercados, principalmente alimentação humana *in: natura* (FREITAS; AMARAL,2002).

A safra total do amendoim em 2020/2021, conforme os resultados divulgados em julho de 2021 pela Companhia Nacional de Abastecimento (CONAB), teve como estimativa um acréscimo de 3,2% relativamente ao período anterior, e uma produção total de 596,7mil toneladas, 7% maior que a safra anterior.

No Brasil, o Centro-Sul é a região que possui maior produção de amendoim, destacam-se como regiões produtoras, em primeiro lugar o estado de São Paulo (561,6 mil toneladas), seguida pelo Rio Grande do Sul (11,4mil toneladas), Mato Grosso do Sul (8,4 mil toneladas), Minas Gerais (6,9 mil toneladas) e Paraná (6,1 mil toneladas), segundo dados estimados em julho de 2021 pela CONAB.

A produção de amendoim no Estado de São Paulo, tem sido realizada em área sem que havia a plantação de cana de açúcar, visando a renovação do solo, antes utilizado nos canaviais. A produção vem ganhando força e se tornando excelente opção de cultivo, permitindo a recuperação do solo, e também se tornando economicamente acessível para a produção do grão. Essa relação visa atender novos padrões de qualidade e atendimento ao aumento da demanda nas confeitarias brasileiras. Além disso, há um aumento no atendimento do mercado externo, refletindo em mudanças tecnológicas e organizacionais, bem como em toda a cadeia produtiva do amendoim (IEA, 2008).

O amendoim é um grão amplamente utilizado na alimentação humana devido aos seus valores nutricionais, e o fato de ser consumido de diversas formas, além de apresentarem sua composição óleos ricos em ácidos graxos, proteínas, vitaminas do complexo B e E. Contém diversos minerais, dentre eles magnésio, fósforo, cálcio, ferro, zinco, manganês e potássio. O amendoim ainda possui resveratrol, substância que contribui na proteção do sistema cardiovascular, e ácido linoléico conjugado (CLA), que oferece benefícios como agente anticarcinogênico (FREIRE; NARAIN; SANTOS, 2005).

O destino da produção global deste grão é cerca de 53% para uso integral na produção de alimentos e 47% para a indústria de óleo. Na indústria de alimentos, este grão é valorizado em virtude do seu aroma, sabor, textura e valor nutritivo. Enfatiza-se, também, que por ser uma oleaginosa muito conhecida e apreciada, apta para ser consumida tanto *in natura* como processada, seja em produtos de aperitivos salgados, fritos e torrados, ou como ingrediente na culinária, indústria de doces, bombons, pastas e confeitos em geral (SUASSUNA, 2006).

3.2 Açúcar

A sacarose, mais conhecida como açúcar branco, é utilizada pela indústria alimentícia com o intuito de melhorar o sabor e a conservação, prolongando a vida útil dos alimentos processados. Segundo Carochi, Morales e Ferreira *et al.* (2017), o sabor doce é uma preferência natural do homem em relação aos demais sabores básicos (ácido e amargo) e está relacionado às sensações de felicidade e prazer. Dessa maneira favorecendo para que as indústrias alimentícias adicionem sacarose em seus produtos.

De acordo com a Organização Mundial da Saúde (OMS), os brasileiros utilizam 50% a mais de açúcar recomendado. Isso significa que, por dia, cada brasileiro, utiliza em média 18 colheres de chá do produto (o que corresponde a 80g de açúcar/dia). O alto consumo de açúcar resulta no aumento de doenças crônicas. O diabetes aumentou 54% nos homens e 28,5% nas mulheres, nos últimos dez anos. Outra doença que vem aumentando entre os brasileiros, e está associada ao elevado consumo de açúcar, é a obesidade (Ministério da Saúde, 2018).

Devido a grande contribuição da sacarose na ingestão total de energia diária, o Ministério da Saúde em parceria com a Associação Brasileira das Indústrias

da Alimentação (ABIA), tem discutido a definição de medida e o estabelecimento de acordos para a reformulação de alimentos processados que figura no Plano Nacional para Enfrentamento das Doenças Crônicas Não Transmissíveis no Brasil, é um acordo de cooperação técnica, com o propósito de diminuir gradualmente o consumo de açúcar advinda da ingestão de alimentos processados (BRASIL, 2011). Essa também é uma das metas do Plano de ação global para precaução e controle de doenças não transmissíveis 2013-2020, visando melhoria em hábitos alimentares saudáveis e qualidade de vida (OMS, 2018).

De acordo com Morais *et al.* (2015), a indústria alimentícia demonstra interesse em diminuir a concentração de açúcar em seus produtos, no entanto, é um grande desafio reformular o produto mantendo a sua popularidade, características sensoriais e a atratividade.

3.3 Substituto da sacarose: Educorante

Uma das tendências é a formulação de produtos com redução no teor de açúcar, para atender a população com restrições a seu consumo (ABDULLAH; CHENG, 2001). O desenvolvimento de produtos que ofereçam sabor e características sensoriais similares aos produtos convencionais, mas que sejam apropriados para indivíduos com restrições ao açúcar branco, sendo fundamental a substituição da sacarose por adoçantes, os denominados edulcorantes.

A carência de açúcar em produtos processados modifica a retenção de umidade e de outras características como aroma, cor e textura, dificultando o desenvolvimento de novos produtos similares aos tradicionais. Quando da substituição total ou parcial do açúcar por edulcorantes, ingredientes que dão corpo ao produto precisam ser utilizados, tendendo substituir o volume e a textura conferidos pelo açúcar (MOSER *et al.*, 2013).

Os produtos industrializados utilizam, em sua composição, os chamados edulcorantes como substitutos da sacarose. De acordo com Honorato (2013), os edulcorantes são definidos como substâncias que em contato com os receptores gustativos produzem gosto doce e podem ser naturais e sintéticos ou calóricos e não calóricos. A expressão não calórica relaciona-se ao fato de não serem

metabolizadas pelo organismo ou ser insignificante o aporte calórico, em virtude a utilização de pequenas quantidades (HONORATO, 2013).

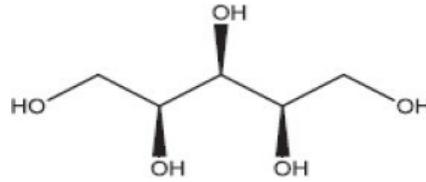
A utilização dos edulcorantes do ponto de vista tecnológico é seguro para o consumo, sendo autorizado pela legislação RDC (Resolução da Diretoria Colegiada) nº18 24/03/2008 (Brasil, 2008). Porém, para substituir a sacarose por um edulcorante e ou mistura destes, é preciso avaliar a compatibilidade e particularidades destes como produto ao qual for introduzido, definira concentração que tenha capacidade de fornecer a mesma percepção sensorial com relação a doçura da sacarose, ser viável economicamente, baixo teor calórico, e ser semelhante ao produto tradicional (SOUZA *et al.*, 2013; MORAIS *et al.*, 2014). As condições de processamento do alimento, também podem interferir no desempenho do edulcorante, intensificando e persistindo o gosto doce, bem como conferir o gosto amargo residual (REIS *et al.*, 2011), sendo o sabor residual indesejado pelos consumidores.

Um dos edulcorantes que tem interessado é o xilitol, que tem sido indicado como uma opção em substituição ao açúcar em razão de seu baixo valor calórico, em torno de $2,4 \text{ kcal g}^{-1}$, e com o poder adoçante equivalente ao da sacarose (ZUMBÉ, 2001), possui solubilidade em água próxima à da sacarose ($195 \text{ g } 100 \text{ g}^{-1}$ de água a $20 \text{ }^\circ\text{C}$) e pode conferir maior conservação ao produto, o que torna um ótimo a gente redutor da atividade de água. Este poliol demonstra ainda vantagens de não causar o escurecimento do produto através da reação de Maillard, ter alta resistência à cristalização, baixa suscetibilidade à fermentação e elevada estabilidade química (CHATTOPADHYAY, 2011).

O xilitol é componente de um grupo de carboidratos nomeados como polióis (alcoóis de açúcares) ou alcoóis polihídricos ou poliálcoois, que provêm da hidrogenação catalítica de açúcares redutores, ocorrendo a modificação do grupo carbonila, muito comum nas frações aldose ou Cetose de monossacarídeo, dissacarídeo, oligossacarídeo e polissacarídeos por um grupo álcool.

A estrutura molecular do xilitol interpreta uma cadeia aberta com cinco grupos hidroxila (OH) ligados cada um ao átomo de carbono, sendo assim, um pentitol cuja fórmula molecular é $\text{C}_5\text{H}_{12}\text{O}_5$ (1,2,3,4,5 - pentaidroxipentano) (Figura1) (MUSSATTO, ROBERTO, 2002).

Figura 1 - Estrutura química do xilitol



Fonte: Carocho; Morales; Ferreira (2017, p.21).

O composto está presente naturalmente em frutas, vegetais, algas e cogumelos, porém, em quantidades inferiores a $1\text{g}\cdot 100\text{g}^{-1}$, fazendo com que a extração dessas fontes, se torne inviável economicamente para a indústria. Então, é produzido pela indústria por conversão química com a redução catalítica de D-xilose pura, a partir de substrato rico em xilano. O substrato é obtido de materiais vegetais fontes de hemicelulose, tais como as aparas de madeira e o milho, expressando usualmente 20-35% de xilano, que facilmente é modificado em xilose por hidrólise que, por sua vez, sofre hidrogenação catalítica (CAROCHO; MORALES; FERREIRA, 2017; MUSSATTO, 2012).

Uma outra peculiaridade do poliól, refere-se à qualidade de conferir efeito de resfriamento, ou seja, sensação de refrescância na boca quando em contato com a saliva, por causa do elevado calor de solução, este se dá por um processo endotérmico, removendo calor da boca. Sendo assim, o xilitol quando na forma de cristal absorve energia do ambiente à medida que se dissolve causando diminuição da temperatura (ZACHARIS, 2012).

Quanto aos efeitos benéficos para a saúde e às propriedades fisiológicas, o xilitol salienta-se por ser absorvido vagarosamente no trato gastrointestinal, ter baixa resposta glicêmica e não intervir no nível de insulina em razão de ser metabolizado pelo organismo por vias independentes de insulina, sendo assim, apropriado para utilização em produtos que atende ao público diabético. Também se localiza na literatura narrativas desvantagens em infecções respiratórias, otite média aguda, e processo inflamatório (EDWARDS *et al.*, 2016; RASOULI-PIROUZIAN; PEIGHAMBARDoust; AZADMARD-DAMIRCHI, 2017).

O carboidrato é pouco digerível e relativamente absorvido no intestino delgado, aproximadamente 50%, enquanto sua fermentação no intestino grosso, varia de 50 a 75%. A fermentação é efetuada por bactérias benéficas, por exemplo, bifidobactérias e lactobacilos, ocasionando na produção de ácidos graxos de cadeia

curta redução do pH, inibindo bactérias prejudiciais e uma modulação da microbiota intestinal com o crescimento e predominância de bactérias benéficas (GREMBECKA, 2015).

No entanto, a literatura reporta que o xilitol é excessivamente tolerado pelo organismo humano quando introduzido em doses, em um período apropriado, em uma quantidade máxima de 20 g e a ingestão diária não ultrapassar 60 g, podendo provocar sintomas adversos, uma vez que ingerido em doses superiores, tais como efeito laxativo, desconfortos abdominais, flatulência, tempo de trânsito intestinal acelerado, e em casos graves, diarreia (MUSSATTO; ROBERTO, 2002; ZACHARIS, 2012).

No Brasil, em conformidade com a Resolução RDC nº18 de 24 de março de 2008, o xilitol é um aditivo que pode ser usado em alimentos e bebidas, determinando o emprego na porção necessária para se adquirir o resultado desejado (“*quantum satis*”) (BRASIL, 2008).

3.4 Sal

O cloreto de sódio (NaCl), comumente conhecido como sal ou sal de cozinha, é a maior fonte de sódio (Na) na dieta (aproximadamente 90%) e, embora os termos sal e sódio sejam muitas vezes empregados como sinônimos, o sal é composto por aproximadamente 60% de cloro e 40% de sódio, em massa (BANNWART; SILVA; VIDAL, 2014).

O sódio é o sexto elemento químico em grande quantidade na crosta terrestre e o NaCl, correspondem 80% da matéria dissolvida na água do mar. Ainda que exista uma grande variedade de sais de sódio e, muitos sejam aproveitados como aditivos na elaboração de alimentos, o NaCl ainda é a fundamental fonte de sódio na alimentação (GIBNEY; VORSTER, 2005).

O sal desempenha papel importante na história da culinária (BEAUCHAMP, 1987).

O sal foi muito importante nas civilizações antigas e na Pré-História. Aproximadamente 10.000 anos atrás, o acréscimo nos alimentos aconteceu com o princípio da agricultura. Com o tempo tornou-se um item muito procurado por agregar sabor às manipulações dos alimentos, fato impulsionado pela sensibilidade

do ser humano ao sabor salgado e à consequente inclusão estável do sal como condimento. A serventia do sal para outros fins apareceu há cerca de 5.000 anos, quando os chineses identificaram que o sal seria capaz ser aplicado na conservação de alimentos, proporcionando sua preservação e favorecendo a fixação de desenvolvimento de comunidades (SARNO, 2010).

Visto como um dos componentes vitais do corpo, o sódio é fundamental para a preservação de várias funções fisiológicas do organismo como o balanceamento de fluidos e equilíbrio ácido-base a transmissão nervosa, contração muscular e manutenção da pressão arterial. É também fundamental para o transporte de nutrientes no intestino delgado e nos rins, dentre eles a água, aminoácido, cloro, galactose e glicose (CORNÉLIO, 2012; SILVA; CHEMIN, 2011).

3.5 Alimentos *diet* e *light*

Segundo a legislação brasileira, em vigor, alimentos *diet* são produtos que indicam ausência de determinado ingrediente em sua composição, podendo ser o açúcar, sal e até gordura. Já os alimentos *light*, segundo a legislação brasileira, em vigor, são alimentos que possuem redução mínima de 25% em qualquer de seus ingredientes da fórmula quando comparada como alimento tradicional, como por exemplo, a redução de açúcares, gorduras e/ou proteínas (HARA, 2003).

No decorrer da década de 1970, surgiram várias inovações na indústria de alimentos, modificações com ênfase nos preceitos de corpo magro e questões associadas à manutenção da saúde. Os estudos científicos apontam que uma alimentação saudável pode colaborar para diminuição de doenças e também para a melhoria da aparência física, o que entusiasmou consumidores a procurar por alimentos que contribuem na longevidade (LIMA-FILHO; OLIVEIRA; WATANABE, 2009).

Perante este cenário, foram desenvolvidos os primeiros produtos *diet* e *light*, tendo sido os *diets* desenvolvidos inicialmente para atendimento aos portadores de diabetes. Em pouquíssimo tempo, esses tipos de produtos começaram a adquirir força e a preencher significativa parte das prateleiras dos supermercados, tendo seu consumo aumentado de forma expressiva pela população, ganhando cada dia mais adeptos destes produtos. A conscientização da população em busca por produtos

saudáveis e com restrições calóricas vem aumentando, o que colaborou para o crescimento do consumo de produtos *diet e light*.

3.6 Análise Sensorial

A análise sensorial é um dos métodos mais relevante e amplamente aplicada na elaboração de novos produtos pela indústria de alimentos e em pesquisas científicas, apresentando-se como uma etapa decisória que busca identificar e atender os desejos e as necessidades dos consumidores, garantindo a permanência em um mercado cada vez mais competitivo e dinâmico. A análise sensorial é usada como instrumento para garantir o controle de qualidade, avaliar a vida de prateleira do produto, efeitos das alterações em função de matérias-primas, embalagens ou processamento tecnológico, entre outras situações (VIDAL *et al.*, 2014; LUCIA, MINIM, CARNEIRO, 2013).

Quando a finalidade é a alteração com sucesso da sacarose por edulcorantes em formulações alimentares e certificar que a percepção de doçura não seja afetada, fazem-se indispensáveis estudos preliminares para estabelecer a concentração do mesmo, que seja correspondente a doçura em relação à sacarose. O método sensorial mais utilizado para se alcançar essa informação é a escala de magnitude que concede uma medida quantitativa direta da intensidade subjetiva de doçura (ROCHA, BOLINI, 2015). Ou seja, definir a concentração de um componente que proporciona a mesma intensidade de uma determinada sensação que outro componente conhecido.

O procedimento consiste em utilizar uma amostra de referência que serve de padrão para o provador com uma intensidade de valor arbitrário, por exemplo, designado de 100, seguido por uma série de amostras em ordem aleatória, com intensidades menores e maiores do que a referência. Os candidatos são requisitados a julgar a intensidade de doçura das amostras em relação à referência. Por exemplo, se a amostra apresentar o dobro de doçura da referência, deve-se dar o valor de 200, se for metade da doçura deverá ter o valor de 50, e assim por diante (STONE, OLIVER, 1969; MOSKOWITZ, 1970; SOUZA *et al.*, 2011; ROCHA, BOLINI, 2015).

Os métodos sensoriais descritivos tradicionais, o objetivo é caracterizar as propriedades sensoriais do produto fornecendo resultados detalhados, consistentes

e confiáveis, ou seja, baseiam em descrever os aspectos quantitativos e/ou qualitativos dos produtos. Entretanto, não é vantajoso, pelo fato de serem demorados e estáticos, visto que não consideram a dinâmica da percepção sensorial ao longo do tempo de ingestão de um produto. Sendo assim, a depender dos objetivos, já que uma não substitui a outra, tem-se buscado novas perspectivas sensoriais com metodologias mais rápidas e temporais, tais como Check-All-That-Apply (CATA) e Tempo-Intensidade (TI), respectivamente (ARES *et al.*, 2015; SANTOS *et al.*, 2015; ESMERINO *et al.*, 2017).

O método CATA representa em uma lista de palavras ou frases a partir da qual os consumidores são requisitados a separar aquelas que em sua avaliação consideram apropriadas para descrever um produto (ARES *et al.*, 2015). De acordo com Fleming, Ziegler e Hayes (2015), a geração das características que constituem a lista de termos da ficha sensorial pode ser obtida de muitas formas, tais como por um painel praticado pelos consumidores durante o teste (perfil de escolha livre modificado), por um grupo de foco ou com base na literatura para produtos similares.

3.7 Caracterização Instrumental de cor e textura

A cor e a textura são atributos sensoriais de grande relevância na aceitabilidade dos alimentos. A análise sensorial dessas características precisa de padronização cuidadosa, visto que está submetida às condições do ambiente, como umidade relativa, iluminação e à acuidade do provador. A medida instrumental denomina resultados exatos, precisos e rápido que, quando bem correlacionados com dados sensoriais, facilitam a descrição do produto (DURÁN, 1999; RICHTER *et al.*, 2010; SCHIFFERSTEIN, 2006). A percepção da textura dos alimentos realiza-se pela combinação dos sentidos sensoriais (VARELA *et al.*, 2009), o que complica a avaliação sensorial dessa característica, uma vez que o entendimento das propriedades pode ser diferente dependendo dos provadores empregados (CHAUVIN *et al.*, 2008; CHEN *et al.*, 2005).

Assim sendo, para uma correlação entre resultados instrumentais e resultados de textura, é preciso escolher métodos de medidas de modo a certificar que a técnica instrumental reproduza a descrição sensorial (BOURNE, 1978; DURÁN, 1999).

4 MATERIAIS E MÉTODOS

4.1 Material, reagentes e equipamentos

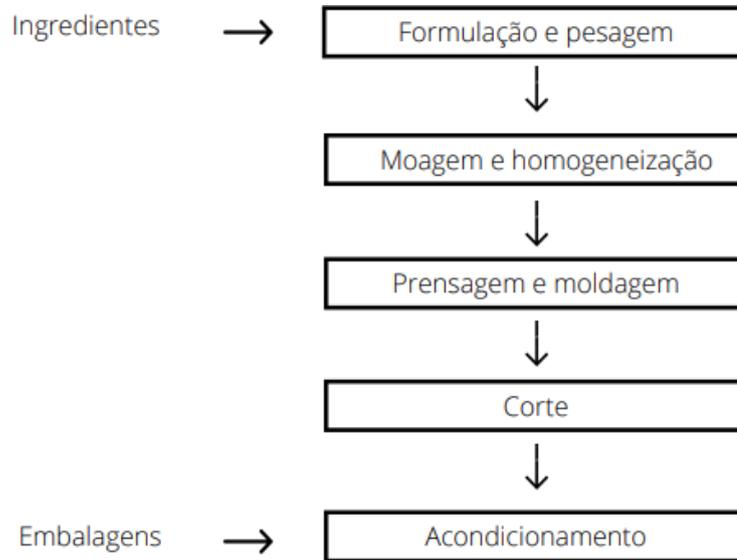
Foram utilizados os equipamentos, materiais e reagentes descritos na sequência:

- Amendoim torrado;
- Açúcar ultrafino;
- Sal ultrafino;
- Xilitol;
- Embalagens;
- Béqueres de 100 mL e 250 mL;
- Forno a gás;
- Molde e prensa;
- Multiprocessador doméstico Philco;
- Balança Gehaka, Modelo BG
- Molde e prensa;
- Colorímetro Delta Color, Modelo Vista 450 G;
- Analisador de Textura TAXT Express, Modelo SMS P/2.

Matéria-prima para a preparação da paçoca foram utilizados amendoim, açúcar ultrafino, xilitol e sal ultrafino, os quais foram adquiridos na “rede de supermercados” da cidade de Campo Mourão - PR.

4.2 Metodologia

A figura 2 apresenta o fluxograma de processo para obtenção da paçoca. O amendoim foi adquirido na forma *in*: natura e com casca, na sequência foi torrado em forno caseiro até adquirir características de torrado, passou por remoção das cascas, e foi triturado por 45 segundos em multiprocessador doméstico.

Figura 2 - Fluxograma do processo de obtenção de paçoca

Fonte: Autoria própria (2021).

Foram adicionados no processador de alimentos a quantidade específica de ingredientes para cada receita, como demonstrado na tabela 1, em que foi homogeneizado durante 1 minuto. Após esse procedimento, foi realizado a prensagem e moldagem das paçocas, a fotografia 1 mostra o equipamento elaborado com a finalidade de desenvolver este produto.

Tabela 1 - Formulações das paçocas com diferentes níveis de substituição de sacarose por xilitol

Ingredientes	Formulações de paçoca ¹ (g)				
	PC	P25	P50	P75	P100
Amostra	Nº 125	Nº 215	Nº 565	Nº 425	Nº 375
Amendoim	282,65	282,65	282,65	282,65	282,65
Açúcar	215,10	161,32	107,55	53,78	-
Xilitol	-	53,78	107,55	161,32	215,10
Sal	2,25	2,25	2,25	2,25	2,25
Total	500,00	500,00	500,00	500,00	500,00

Fonte: Autoria própria (2021).

¹PC: formulação controle (100% de sacarose); P25: formulação com substituição de 25% da sacarose por xilitol; P50: formulação com substituição de 50% da sacarose por xilitol; P75: formulação com substituição de 75% da sacarose por xilitol; P100: formulação com substituição de 100% da sacarose por xilitol.

Fotografia 1 - Molde e prensa para elaboração das paçocas rolha



Fonte: Autoria própria (2021).

Foram pesados 10 g da massa e adicionados no equipamento para a prensagem e assim obtendo sua moldagem. As paçocas foram armazenadas em embalagens descartáveis a temperatura ambiente.

4.3 Análise Sensorial

Para realização dos testes foram selecionados, aleatoriamente, 40 voluntários avaliadores, com média de 35 anos de idade. Desses, 5% eram do sexo masculino e 95% do sexo feminino. No teste de aceitação, os avaliadores preencheram uma ficha de avaliação de análise sensorial, utilizando o método de escala hedônica verbal estruturada (em anexo, figura 14), em que puderam atribuir um valor para os quesitos “aparência”, “aroma”, “sabor”, “textura” e “impressão global” de cada uma das amostras. Os julgadores foram instruídos a tomar água entre cada uma das aprovações e provar uma amostra por vez (DUTCOSKY, 1996).

Vale destacar que os testes para a avaliação sensorial das formulações, foram executados com provadores adultos com a finalidade de definir detalhadamente os aspectos menos aceitos nos produtos e aperfeiçoar o processo

de melhoria. Além disso, os adultos são os responsáveis pela compra dos produtos que serão consumidos pelas crianças, principalmente quando elas exigem uma atenção nutricional especial.

Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Tukey considerando nível de significância de 5% ($p \leq 0,05$), utilizando o programa Excel.

4.4 Análise de cor

A análise de cor foi utilizada o aparelho Colorímetro Delta Color Modelo Vista 450 G. Antes de realizar o experimento, o aparelho foi calibrado para manter a confiabilidade dos resultados de medição. A análise foi realizada com 8 amostras de cada tipo de paçoca elaborada. A medição se dá por reflectância, e é possível se obter dados como: A= Cor do verde ao vermelho; B= Cor do azul ao amarelo; C= Saturação (mais brilhante); H= Tonalidade; L=luminosidade.

4.5 Análise de Textura

A análise de textura foi utilizada o aparelho de Textura TAXT Express Modelo SMS P/2. A análise de textura foi realizada com 8 amostras de cada tipo de paçoca elaborada. A força de ruptura sobre as amostras foram analisadas para avaliar a forma global a textura (sensibilidade) do produto elaborado. As amostras com altura de 18,2 mm foram perfuradas a 0,0490N, em um suporte comum cilindro de aço SMS P/2.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a realização do teste da Anova, e aplicação do teste de Tukey, pode se observar que para o tratamento de aparência, as amostras se diferem entre si. Em relação a aparência, a maioria dos candidatos alegaram que a amostra 100% xilitol não agradou pelo fato dos cristais nitidamente visíveis de acordo com a tabela 2.

Tabela 2 - Média das amostras para os tratamentos analisados

Média/ Amostras	Aparência	Aroma	Sabor	Textura	Impressão Global
100% Xilitol	5,61±1,78 ^a	6,38±1,33 ^a	2,20±1,44 ^a	2,79±1,62 ^a	2,79±1,46 ^a
75% Xilitol e 25% Sacarose	6,23±1,44 ^b	6,61±1,27 ^a	4,20±1,43 ^b	3,79±1,70 ^b	3,79±1,19 ^b
50% Xilitol e 50% Sacarose	7,20±1,44 ^c	7,23±1,36 ^b	6,07±1,20 ^c	5,79±1,18 ^c	5,79±1,23 ^c
25% Xilitol e 75% Sacarose	7,94±0,94 ^d	7,41±1,19 ^b	7,38±1,17 ^d	7,18±1,02 ^d	7,18±1,17 ^d
100% Sacarose	8,46±0,75 ^e	7,48±1,26 ^c	8,07±1,08 ^e	8,07±1,13 ^e	8,07±0,94 ^e

Fonte: Autoria própria (2021).

A análise de aroma, de acordo com os resultados obtidos, mostra que as duas amostras com maior proporção de xilitol (100% e 75%) não se diferem entre si, e a amostra com 50% de xilitol e 50% sacarose há uma diferença mínima, mas não diferindo da amostra 25% xilitol e 75% sacarose.

Em relação ao sabor, aparência, textura e impressão global todas as amostras diferiram entre si e, ao nível de 5% de significância. A paçoca 100% xilitol, teve uma rejeição elevada, os candidatos relataram que a paçoca estava muito doce e que certamente não compraria esse produto. Quanto menos xilitol no produto, maior foi aceitação. Com isso, a preferência dos candidatos foram as amostras com 100% e 75% de sacarose.

A textura, a maior rejeição ocorreu com a amostra de 100% xilitol. As amostras se diferem entre si, pois as avaliações da grande parte dos provadores alegaram sentir os cristais de xilitol. A aceitação iniciou a partir da amostra de 50% xilitol e 50% sacarose. E nas amostras de 100% e 75% de sacarose, alguns provadores alegaram a textura ótima por sentir o doce desmanchando na boca, tornando o produto satisfatório.

As impressões globais das amostras diferem se entre si. Como teste, foi possível notar a aceitabilidade disparada da amostra 100% sacarose, e a amostra 100% xilitol totalmente rejeitada, por vários fatores, como de aparência, cor e textura. Sendo assim, a preferência dos consumidores é a menor quantidade possível de xilitol no produto, ou seja, de 25%.

As paçocas de amendoim apresentaram diferentes perfis de cor e textura (Tabela 3). No entanto, deve se considerar grande variabilidade entre si, das amostras, no qual pode ser constatada nos resultados obtidos na análise realizada. Sendo assim, pode se considerar que a amostra com maior proporção de xilitol contém menor tonalidade cromática e menor luminosidade, ou seja, amostras com mais proporção de sacarose contém alto valor de luminosidade, mais clara a cor da amostra (Fotografia 3, Fotografia 4, Fotografia 5, Fotografia 6).

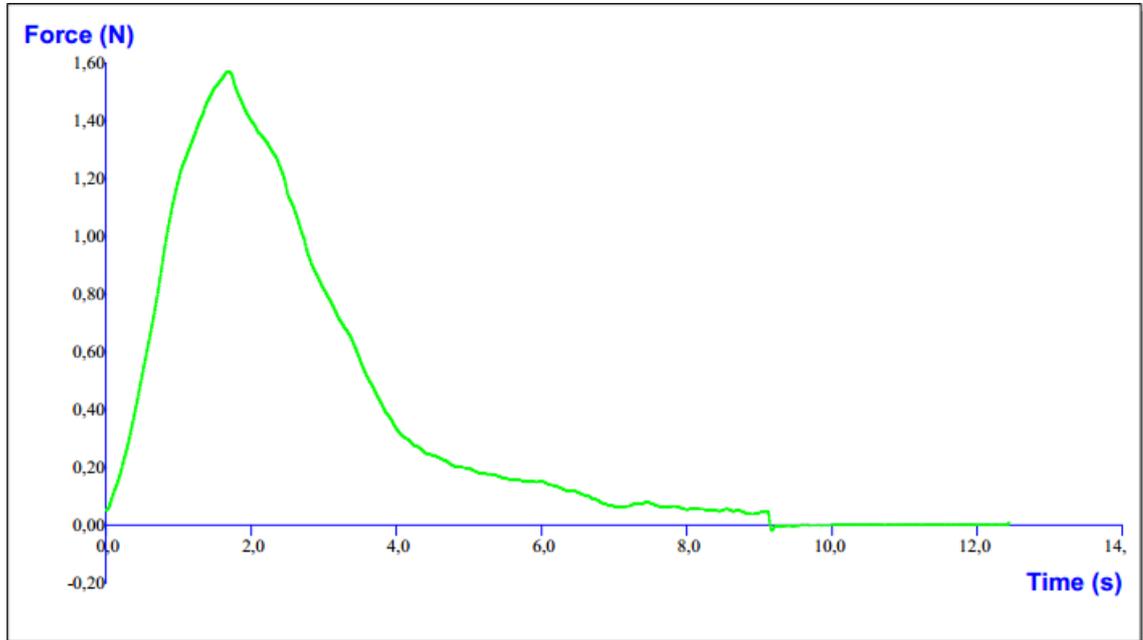
As formulações das paçocas de amendoim, diferiram bastante na textura, apresentaram grande diferença em relação a força de ruptura, a qual caracteriza de forma global a textura de cada espécie, conforme é mostrado através da Figura 3, Figura 4, Figura 5, Figura 6 e Figura 7. A amostra com 100% xilitol, foi a amostra mais frágil, em que se rompeu bastante e o com menor tempo. A sensibilidade desta amostra é devido aos grânulos de xilitol, ou seja, quanto maior a proporção mais sensível o produto fica conforme a Fotografia 3. Com a utilização do açúcar em maior quantidade, o produto apresentou uma característica mais uniforme (Fotografia 2).

Tabela 3 - Média das amostras para características de cor e textura

Amostra	Luminosidade(L)	Tonalidade Cromática(H)	Força de Ruptura
100% Xilitol	62,89±0,69	72,13±0,51	1,30±0,26
75% Xilitol	63,87±0,66	72,25±0,53	1,32±0,07
75% Sacarose			
50% Xilitol	66,58±0,37	73,09±0,81	1,53±0,19
50% Sacarose			
25% Xilitol	70,16±0,67	74,11±0,67	1,76±0,11
75% Sacarose			
100% Sacarose	71,83±0,48	75,61±0,33	1,79±0,09

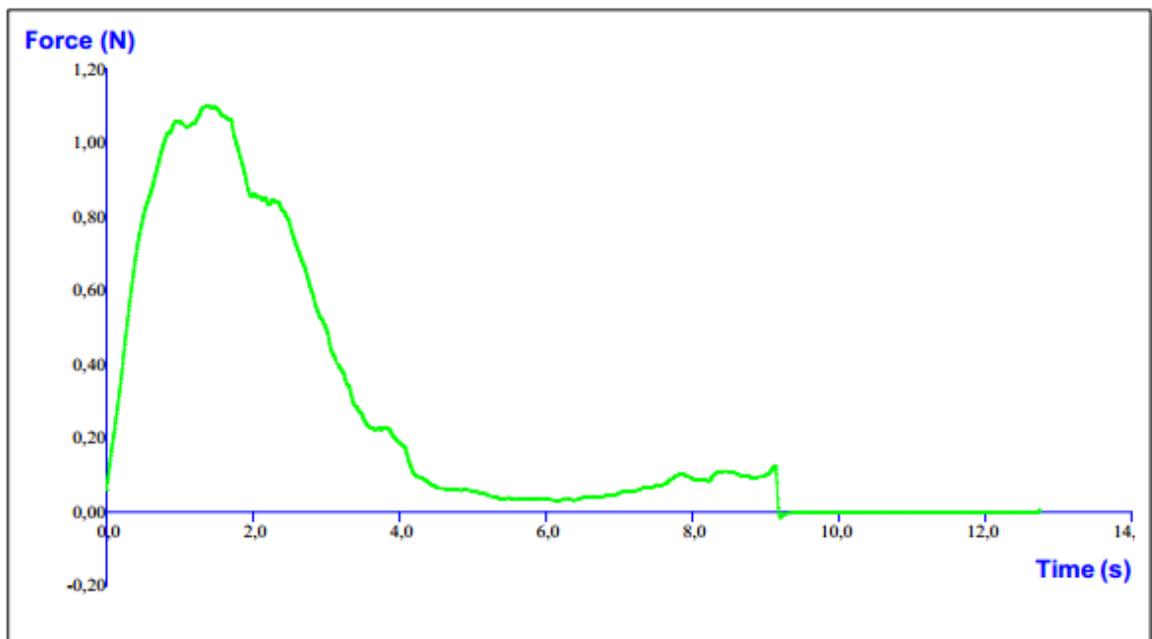
Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 3 - Resultado da análise de textura da amostra 100% sacarose



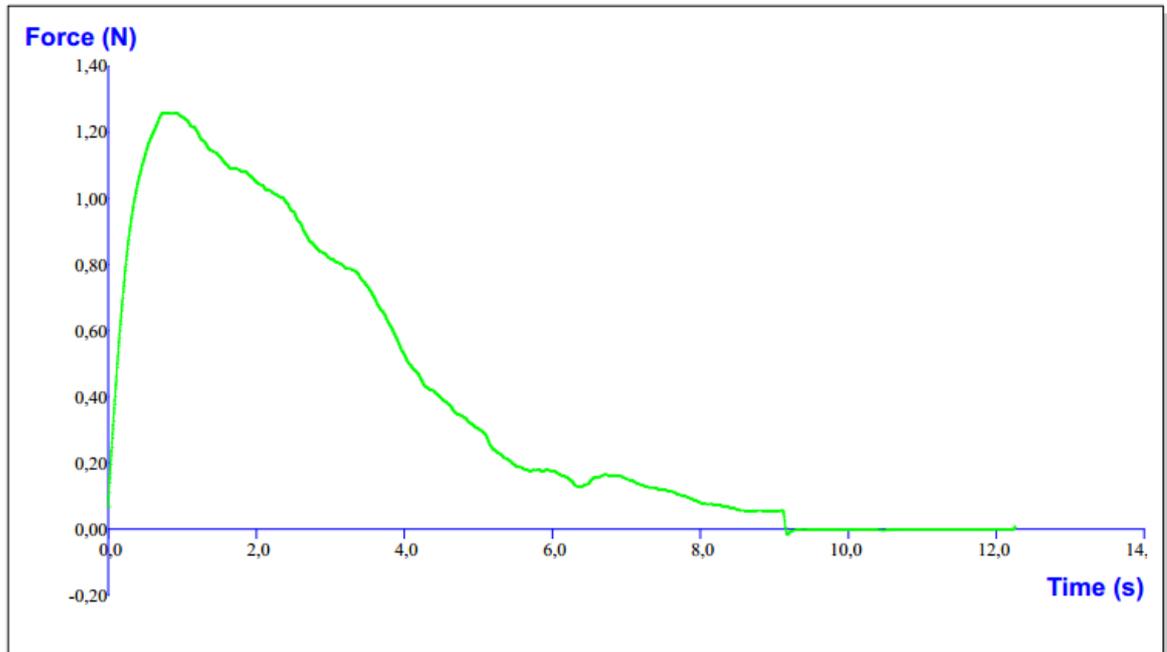
Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 4 - Resultado da análise de textura da amostra 100% xilitol



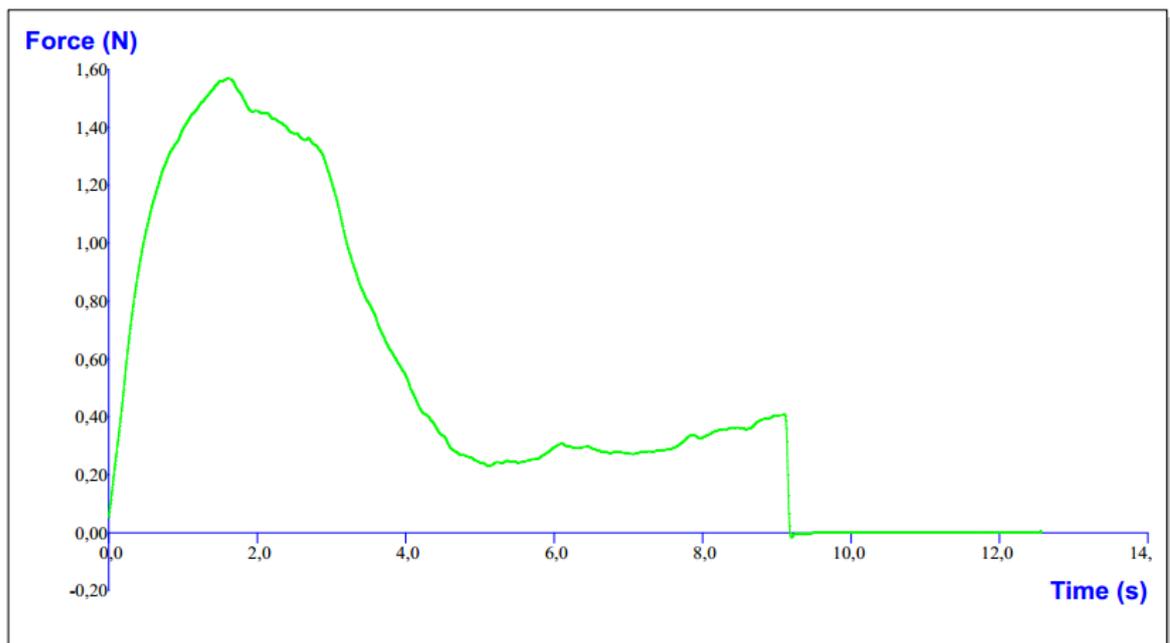
Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 5 - Resultado da análise de textura da amostra 75% xilitol e 25% sacarose



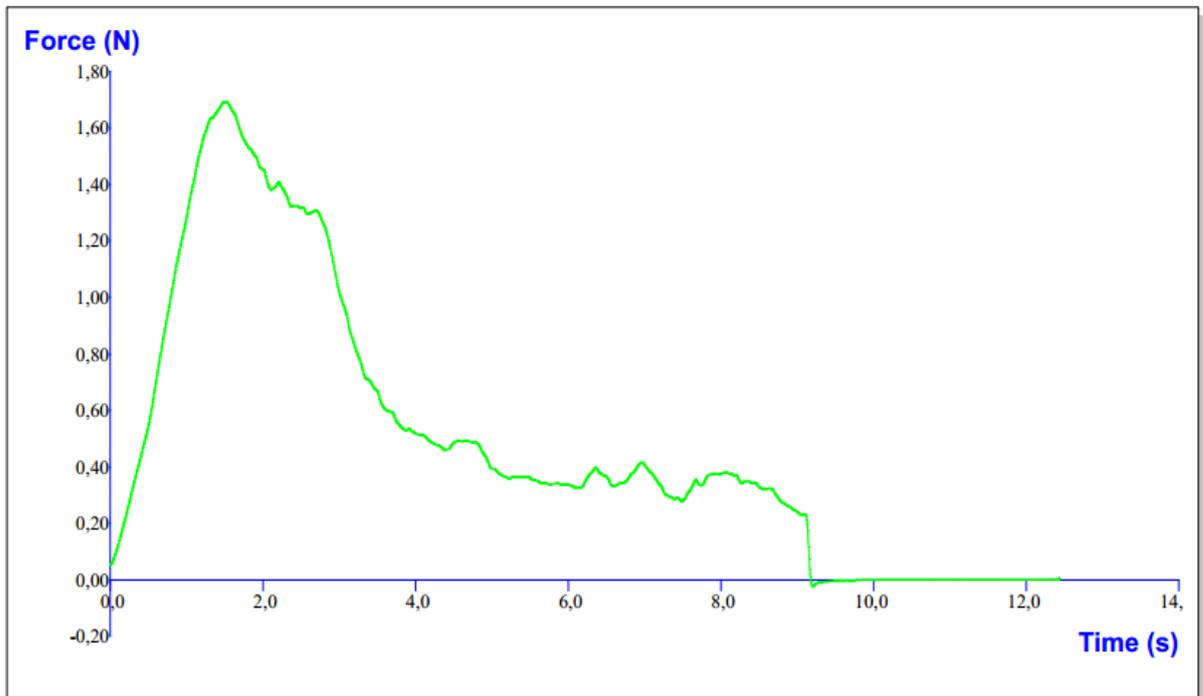
Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 6 - Resultado da análise de textura da amostra 50% xilitol e 50% sacarose



Fonte: Autoria própria (2021).

Figura 7 - Resultado da análise de textura da amostra 25% xilitol e 75% sacarose



Fonte: Autoria própria (2021).

Fotografia 2 - Após análise no aparelho de textura da amostra 100% sacarose



Fonte: Autoria própria (2021).

Fotografia 3 - Após análise no aparelho de textura da amostra 100% xilitol



Fonte: Autoria própria (2021).
Fotografia 4 - Após análise no aparelho de textura da amostra 75% xilitol e 25% sacarose



Fonte: Autoria própria (2021).

Fotografia 5 - Após análise no aparelho de textura da amostra 50% xilitol e 50% sacarose



Fonte: Autoria própria (2021).

Fotografia 6 - Após análise no aparelho de textura da amostra 25% xilitol e 75% sacarose



Fonte: Autoria própria (2021).

6 CONCLUSÃO

A substituição da sacarose por xilitol em grande quantidade alterou as características físicas e sensoriais da paçoca. A amostra de 75% sacarose e 25% xilitol, teve um resultado consideravelmente na média em relação ao aroma. No entanto, a utilização do xilitol como substituto da sacarose, deve ser de, no máximo, 25%, sem interferir na aceitação do produto.

A substituição da sacarose em produtos alimentares tornou-se imprescindível, visto que os produtos processados apresentam uma elevada quantidade desse ingrediente e, sabe-se, que os mesmos contribuem de forma expressiva com a ingestão diária total de calorias, estando o consumo excessivo associado ao desencadeamento de doenças com relevância na saúde pública.

Sendo a paçoca um produto de grande aceitabilidade presente no hábito alimentar da população é importante que o mesmo seja uma opção saudável. Assim, os potenciais substitutos da sacarose como xilitol pode ser uma estratégia eficiente e com boa aceitação desde que determinada a concentração ótima para que apresentem a mesma percepção de doçura comparado ao produto tradicional. Para isto, faz-se necessário a aplicação de testes sensoriais que possibilitem avaliar o perfil sensorial dos mesmos.

REFERÊNCIAS

ABDULLAH, A. CHENG, C. T. Optimization of reduced calorie tropical mixed fruits jam. **Food Quality and Preference**, Amsterdam, v. 12, n. 1, p. 63-68, 2001.

ABIA (Associação Brasileira das Indústrias da Alimentação). Disponível em: <http://www.abia.org.br/vsn/temp/z2017620abiaacucar200617.pdf>. Acesso em: 05 ago. 2021.

ANVISA. **RDC Nº 18, 24 de março de 2008**. Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2008/rdc0018_24_03_2008.html. Acesso: 24 set. 2021.

ARES, G. Comparison of sensory product profiles generated by trained assessor and consumers using CATA questions: Four case studies with complex and/or similar samples. **Food Quality and Preference**, v. 45, p. 75-86, 2015.

BANNWART, G. C. M. C; SILVA, M. E. M. P.; VIDAL, G. Redução de sódio em alimentos: panorama atual e impactos tecnológicos, sensoriais e de saúde pública. **Revista Nutrire**, p. 39, 2014.

BEAUCHAMP G. K. The human preference for excess salt. **American Scientist**; v. 75, p. 27-33, 1987.

BOURNE, M. C. Texture profile analysis. **Food Technology**, Chicago, v. 32, p. 62-66, 1978.

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução nº18 de 24 de março de 2008**. Dispõe sobre o "Regulamento Técnico que autoriza o uso de aditivos edulcorantes em alimentos, com seus respectivos limites máximos". Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, de 24 març. 2008. Disponível em: <http://www.anvisa.org.br>. Acesso em: 05 out. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Plano de ações estratégicas para o enfrentamento das doenças crônicas não transmissíveis (DCNT) no Brasil 2011-2022/ Ministério da Saúde**. Secretária de Vigilância em Saúde. Departamento de Análise de Situação de Saúde. – Brasília: Ministério da Saúde, p. 160, 2011. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/publicacoes-svs/doencas-cronicas-nao-transmissiveis-dcnt/09-plano-de-dant-2022_2030.pdf/#:~:text=Em%202011%2C%20o%20Minist%C3%A9rio%20da,bases das%20em%20evid%C3%AAsncias%20para%20a. Acesso em: 05 jul. 2021.

BRESLIN, P.A.; BEAUCHAMP G. K. Salt enhances flavour by suppressing bitterness. **Nature**, p. 387-563, 1997.

CARDARELLI, R.H. **Desenvolvimento de queijo petit-suisse simbiótico**. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) – Programa de Pós-Graduação em Tecnologia Bioquímico-Farmacêutica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2006.

CAROCHO, M.; MORALES, P.; FERREIRA, I. C.F. R. Sweeteners as food additives in the XXI century: A review of what is known, and what is to come. **Food and Chemical Toxicology**, v. 107, p. 21, 302– 317, 2017.

CHATTO PADHYAY, S. Artificial sweeteners – a review. **Journal of Food Science and Technology**, Mysore, v. 51, n. 4, p. 611-621, 2011.

CHAUVIN, M. A.; YOUNCE, F.; ROSS, C.; SWANSON, B. Standardscales for crispness, crackliness and crunchiness in dry and wetfoods: relationship with acoustical determinations. **Journal of Texture Studies**, Trumbull, v. 39, n. 4, p. 345-368, 2008.

CHEN, J.; KARLSSON, C.; POVEY, M. Acoustic envelope detector for crispness assessment of biscuits. **Journal of Texture Studies**, Trumbull, v. 36, n. 2, p. 139-156, 2005.

CLEMENTE, E.; GOTO, A. Influência do rebaudiosídeo A na solubilidade e no sabor do esteviosídeo. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 1998.

COBCROFT, M.; TIKELLIS, K.; BUSCH, J. L. H. C. Salt reduction: a technical overview. **Food Australia**; v. 60, n. 3, p. 83-6, 2008.

CONAB. Acompanhamento da Safra Brasileira de Grãos. **SAFRA 2020/21-N.12**. Décimo Levantamento, v. 8, 2021. Disponível em: <https://www.conab.gov.br/info-agro/safras/graos/boletim-da-safra-de-graos>. Acesso em: 28 jul. 2021.

CORNÉLIO, M. **Impacto de intervenção para fortalecimento da motivação para reduzir o consumo de sal entre mulheres com hipertensão arterial**. Tese (Doutorado em Enfermagem) – Programa de Pós-Graduação em Enfermagem da Faculdade de Ciências Médicas, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2012.

DURÁN, L. **Evaluación de la textura**: correlación entre medidas sensoriales e instrumentales. In: ALMEIDA, T. C. A.; HOUGH, G.; DAMÁSIO, M. H.; SILVA, M. A. A. P. (Eds.). *Avanços em Análise Sensorial*. São Paulo: Livraria Varela, p. 35-48, 1999.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, 1996.
EDWARDS, C. H. et al. Therole of sugar sand sweeteners in food, diet and health: Alternatives for the future. **Trends in Food Science & Technology**, v. 56, p. 158-166, 2016.

ENES, C. C.; SLATER, B. Obesidade na adolescência e seus principais fatores determinantes. **Rev. Bras. Epidemiol**, 2010.

ESMERINO, E. A. Dynamic profiling of different ready-to-drink fermented dairy products: A comparative study using Temporal Check-All-That-Apply (TCATA), Temporal Dominance of Sensations (TDS) and Progressive Profile (PP). **Food Research International**, v. 101, p. 249-258, 2017.

FLEMING, E. E.; ZIEGLER, G. R.; HAYES, J. E. Check-all-that-apply (CATA), sorting, and polarized sensory positioning (PSP) with astringent stimuli. **Food Quality and Preference**, v. 45, p. 41- 49, 2015.

FREIRE, R. M. M.; NARAIN, N. & SANTOS, R. C. Aspectos nutricionais de amendoim e seus derivados. In: Santos, R. C. (Ed.). **O agronegócio do amendoim no Brasil**. Campina Grande. Embrapa Algodão, p. 389 – 420, 2005.

FREITAS, S. M.; AMARAL, A. M. P. Alterações nas variações sazonais dos preços de amendoim nos mercados primário e atacadista, 1990-2001. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 32, n. 5, p. 45-55, 2002.

GONÇALVES, J. A; PEIXOTO, C.P; LEDO, C. A. S. Componentes de produção de amendoim em diferentes arranjos espaciais, no Recôncavo Baiano. **Revista Brasileira de Oleaginosas e Fibrosas**, São Paulo, v. 8, p. 801-812, 2004.

GREMBECKA, M. Sugar alcohols – their role in the modern world of sweeteners: a review. **European Food Research and Technology**, v. 214, n. 1, p. 1-14, 2015.

HARA, C. M. A Influência do Marketing no Comportamento do Consumidor de Produtos Light e Diet no Mercado de Varejo Supermercadista de Campinas. **Revista Técnica FIPEP**, v. 3, p.39-48, 2003. IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 25 out. 2021.

HONORATO, T. C. Aditivos alimentares: aplicações e toxicologia. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n. 5, p. 01–11, 2013.

IEA. INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Amendoim: da renovação de canaviais ao mercado externo. **Análises e Indicadores do Agronegócio**, v. 3, p. 5, 2008.

LIMA-FILHO, O.D.; OLIVEIRA, S.D.L.; WATANABE, M. A. E. Tendências Mercadológicas para o Consumo de Refrigerantes de Baixa Caloria. **Revista Perspectivas Contemporâneas**, v. 4, p. 81, 2009.

LUCIA, S. M. D.; MINIM, V. P. R.; CARNEIRO, J. D. S. **Análise sensorial de alimentos**. In: MINIM, V. P. R. *Análise sensorial: estudos com consumidores*. 3 ed. atual. e ampl. Viçosa, MG: UFV, cap. 1, p. 13-48, 2013.

GIBNEY, M. J.; VORSTER, H. H.; KOK, F. J. **Introdução à nutrição humana**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

MATSUURA, F. C. A. U.; ROLIM, R. B. Avaliação da adição de suco de acerola em suco de abacaxi visando à produção de um "blend" com alto teor de vitamina C. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, 2002.

Ministério da Saúde. **Brasil assume meta para reduzir 144 mil toneladas de açúcar até 2022.** Disponível em: <https://aps.saude.gov.br/noticia/4854>. Acesso em: 08 jul. 2021.

MORAIS, E. C. et al. Development of chocolate dairy dessert with addition of prebiotics and replacement of sucrose with different high-intensity sweeteners. **Journal of Dairy Science**, v. 97, n. 5, p. 2600-2609, 2014.

MORAIS, E. C. Prebiotic and diet/light chocolate dairy dessert: Chemical composition, sensory profiling and relationship with consumer expectation. **Food Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 424-430, 2015.

MOSER, P.; CORNELIO, M.L.; TELIS, V.R.N. Influence of the concentration of polyols on the rheological and spectral characteristics of guar gum. **Food Science and Technology**, Amsterdam, v. 53, p. 29-36, 2013.

MOSKOWITZ, H.R. **Ratio scales of sugar sweetness.** Attention, Perception Psychophys, Austin, v.7, n. 5, p. 315-20, 1970.

MUSSATTO, S. I. **Application of Xylitol in food formulations and benefits for health.** In: DA SILVA, S. S.; CHANDEL, A. K. **D-Xylitol fermentative production, application and commercialization.** 1nded., Springer, cap.14, p. 309-323, 2012.

MUSSATTO, 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.

OMS (Organização Mundial de Saúde). **Diet, Nutrition and the prevention of chronic diseases:** report of a joint WHO/FAO expert consultation (Report No.916). Geneva: World Health Organization, 2002. Disponível em: <https://www.fao.org/3/ac911e/ac911e00.htm>. Acesso em: 30. jul. 2021.

RASOULI-PIROUZIAN, H.; PEIGHAMBARDOUST, S. H.; AZADMARD-DAMIRCHI, S. Rheological properties of sugar-free milk chocolate: comparative study and optimisation. **Food Technology and Economy, Engineering and Physical Properties**, v. 35, n. 5, p. 440-448, 2017.

REIS, R. C.; MINIM, V. P.R.; BOLINI, H. M. A.; DIAS, B. R. P.; MINIM, L. A.; CERESINO, E. B. Sweetness equivalence of different sweeteners in strawberry-flavored yogurt. **Journal of Food Quality**, v. 34, n. 3, p. 163–170, 2011.

RIBEIRO, V. A. **Aproveitamento do resíduo do extrato de soja na elaboração de um produto tipo paçoca.** Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ciências dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2006.

RICHTER, V. B.; AVANCINI, T. C.; PRUDENCIO, S. H.; BENASSI, M. T. Proposing a ranking descriptive sensory method. **Food Quality and Preference**, Oxford, v. 21, n. 6, p. 611-620, 2010.

ROCHA, I. F. O.; BOLINI, H. M. A. Different sweeteners in passion fruit juice: Ideal and equivalent sweetness. **LWT – Food Science and Technology**, v. 62, n. 1, p. 861-867, 2015.

ROCHA, I. F. O.; BOLINI, H. M. A. Passion fruit juice with different sweeteners: sensory profile by descriptive analysis and acceptance. **Food Science & Nutrition**, v. 3, n. 2, p. 129-139, 2015.

SANTOS, B. A. et al. Check all that apply and free listing to describe the sensory characteristics of low sodium dry fermented sausages: Comparison with trained panel. **Food Research International**, v. 76, p. 725-734, 2015.

SARNO, F. **Estimativas do consumo de sódio no Brasil, revisão dos benefícios relacionados alimentação do consumo deste nutriente na Síndrome Metabólica e avaliação de impacto de intervenção no local de trabalho**. 2010. Tese (Doutorado em Ciências em Nutrição em Saúde Pública) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição em Saúde Pública da Faculdade de Saúde Pública. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2010.

SCHIFFERSTEIN, H. N. J. The perceived importance of sensory modalities in product usage: A study of self-reports. **Acta Psychologica**, Oxford, v. 121, n. 1, p. 41-64, 2006.

SILVA, S. M.; CHEMIN, S. **Tratado de Alimentação, Nutrição & Dietoterapia**. 2.ed., São Paulo: Roca, p. 1256, 2011.

SOUSA, P. H. M.; SOUSA NETO, M. A.; MAIA, G. A. **Componentes funcionais nos alimentos**. Boletim SBCTA, Campinas: v. 37, n. 2, p. 127-135, 2003.

SOUZA, V. R. Analysis of various sweeteners in low-sugar mixed fruit jam: equivalent sweetness, time-intensity analysis and acceptance test. **International Journal of Food Science and Technology**, v. 48, n. 7, p. 1541–1548, 2013.

SOUZA, V. R. Analysis of various sweeteners in Petit Suisse Cheese: Determination of the ideal and equivalent sweetness. **Journal of Sensory Studies**, v. 26, n. 5, p. 339–345, 2011.

SOUZA, V. R.; PINHEIRO, A. C. M.; CARNEIRO, J. D. S.; PINTO, S. M.; ABREU, L. R.; MENEZES, C. C. Analysis of various sweeteners in Petit Suisse Cheese: 89 Determination of the ideal and equivalent sweetness. **Journal of Sensory Studies**, v. 26, n. 5, p. 339–345, 2011.

STONE, H.; OLIVER, S. M. Measurement of the relative sweetness of selected sweeteners and sweetener mixtures. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 34, n. 2, p. 215-222, 1969.

SUASSUNA, T. M.F. *et al.* **Sistema de produção de amendoim**: cultivo do amendoim, 2006. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Amendoim/CultivodoAmendoim/index.html>. Acesso em: 31 jul. 2021.

TACO (Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos). 4ed. Campinas: NEPA, p.161, 2011.

VARELA, P.; SALVADOR, A.; FISZMAN, S. On the assessment of fracture in brittle foods II. Biting or chewing?. **Food Research International**, Oxford. v. 42, n. 10, p. 1468-1474, 2009.

VIDAL, L. Stability of sample configurations from projective mapping: How many consumers are necessary? **Food Quality and Preference**, v. 34, p. 79-87, 2014.

WANG, S. H.; CABRAL, L. C.; BORGES, G. G. Utilização do resíduo do leite de soja na elaboração de paçoca. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 34, n. 7, p. 1305-1311, 1999.

ZACHARIS, C. Xylitol. In: O'Donnell, K. & Kearsley, M. W. **Sweeteners and sugar alternatives in food technology**. 2nd ed., Wiley-Blackwell, cap. 16, p. 347-371, 2012.

ZUMBÉ, A., LEE, A., STO REY, D. Polyols in confectionery: the route to sugar free, reduced sugar and reduced calorie confectionery. **British Journal of Nutrition**, Southampton, v. 85, n. 1, p. 31-45, 2001.

APÊNDICE A - Ficha de avaliação de análise sensorial por escala hedônica

Figura 8 – Ficha de avaliação de análise sensorial por escala hedônica

Ficha de avaliação sensorial

Nome: _____ Data: _____

a) Prove cada amostra e indique sua opinião em relação à aparência, aroma, sabor, textura e impressão global, de acordo com a escala abaixo:

Atributos	Amostra N°
	Nota:
Aparência	
Aroma	
Sabor	
Textura	
Impressão Global	

Escala hedônica:
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

b) Assinale qual seria sua atitude em relação à compra do produto.

- eu certamente compraria este produto
 eu provavelmente compraria este produto
 tenho dúvidas se compraria ou não este produto
 eu provavelmente não compraria este produto
 eu certamente não compraria este produto

Comentários: _____

Fonte: Autoria própria (2021).