



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE ENGENHARIA QUÍMICA
GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE ALIMENTOS



ANA CAROLINE ALVES

ANÁLISE SENSORIAL: UMA REVISÃO SOBRE OS MÉTODOS SENSORIAIS E
APLICAÇÃO DOS TESTES AFETIVOS EM ALIMENTOS PRÁTICOS PARA
CONSUMO

PATOS DE MINAS

2021

ANA CAROLINE ALVES

ANÁLISE SENSORIAL: UMA REVISÃO SOBRE OS MÉTODOS SENSORIAIS E
APLICAÇÃO DOS TESTES AFETIVOS EM ALIMENTOS PRÁTICOS PARA
CONSUMO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso de
Graduação em Engenharia de Alimentos da Universidade
Federal de Uberlândia como parte dos requisitos para
obtenção do título de Bacharel.

Orientadora: Prof. Dra. Michelle Andriati Sentanin

PATOS DE MINAS

2021



UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Faculdade de Engenharia Química

Av. João Naves de Ávila, 2121, Bloco 1K - Bairro Santa Mônica, Uberlândia-MG, CEP 38400-902

Telefone: (34) 3239-4285 - secdireq@feq.ufu.br - www.feq.ufu.br



HOMOLOGAÇÃO Nº 54

ANA CAROLINE ALVES

Análise Sensorial: uma revisão sobre os métodos sensoriais e a aplicação dos testes afetivos em alimentos práticos para consumo

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado nesta data para obtenção do título de Bacharel em Engenharia de Alimentos da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) - *campus* Patos de Minas (MG) pela banca examinadora constituída por:

Prof.^a Dr.^a Michelle Andriati Sentanin
Orientador(a) - FEQUI/UFU

Prof.^a Dr.^a Letícia Rocha Guidi
FEQUI/UFU

Prof.^a Dr.^a Marieli de Lima
FEQUI/UFU

Patos de Minas, 3 de novembro de 2021.



Documento assinado eletronicamente por **Michelle Andriati Sentanin, Presidente**, em 06/11/2021, às 09:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Marieli de Lima, Professor(a) do Magistério Superior**, em 06/11/2021, às 09:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



Documento assinado eletronicamente por **Letícia Rocha Guidi, Professor(a) do Magistério Superior**, em 06/11/2021, às 09:10, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://www.sei.ufu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **3142270** e o código CRC **3F24FAFD**.

Aos meus pais Neusa e Carlos.

Meu noivo Leandro.

À toda família, dedico.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por nunca me desamparar e permitir que tudo isso fosse possível.

Aos meus pais, Neusa e Carlos, por sempre me apoiar, incentivar e ensinar valores tão importantes, amo vocês!

Ao meu noivo, Leandro, por todo amor, carinho, e por sempre estar ao meu lado, me auxiliando durante essa jornada.

À toda a minha família, principalmente minha madrinha Nilza e o meu padrinho Roberto (*in memoriam*) que me acolheram em seu lar e me ajudaram o tempo todo.

Ao Programa de Educação Tutorial (PET), pela contribuição no meu desenvolvimento pessoal e por todo aprendizado passado.

À todos os professores que contribuíram para minha formação desde a pré-escola até hoje, especialmente a minha orientadora Prof.^a Dr.^a Michelle Andriati Sentanin pelo apoio e paciência.

À banca examinadora, Prof.^a Dr.^a Marieli de Lima e Prof.^a Dr.^a Letícia Rocha Guidi por terem aceitado o convite.

Por fim, a todos aqueles contribuíram de alguma forma por esse momento tão esperado.

RESUMO

As mudanças nos hábitos alimentares da população culminaram na maior procura por alimentos de pouco ou nenhum preparo, e nesse contexto difundiram-se aqueles de consumo prático e rápido e que podem ser transportados facilmente. Para acompanhar a demanda dos consumidores, as indústrias precisam colocar inovações no mercado frequentemente, e para que haja êxito na aceitação desses produtos, elas dispõem de uma ferramenta para subsidiá-las, a análise sensorial. Esta é capaz de evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais por meio de diversos testes, classificados em métodos discriminativos, descritivos e afetivos. Os discriminativos promovem essencialmente a diferenciação entre produtos, enquanto os descritivos permitem a descrição completa, de forma qualitativa e quantitativa dos produtos por meio de atributos. Os métodos afetivos são direcionados à obtenção da opinião do consumidor acerca dos produtos e, por essa razão, estão entre os mais empregados na indústria alimentícia. Considerando o crescimento do mercado de produtos de consumo rápido e prático, o objetivo desse trabalho foi apresentar uma revisão dos principais testes sensoriais utilizados pela indústria alimentícia, com destaque aos testes afetivos com consumidores, e um levantamento de estudos que mostram emprego destes últimos nesta categoria de produtos, que incorpora alimentos como snacks, biscoitos, donuts e bebidas. Com base nos trabalhos analisados neste estudo, percebeu-se a ampla utilização da escala hedônica, juntamente com a intenção de compra, evidenciando a flexibilidade e facilidade de emprego destas escalas. Contudo, para esse segmento de alimentos, notou-se um grande número de estudos direcionados a um pequeno contingente de produtos, o que reforça a necessidade de ampliação das pesquisas a fim de contemplar mais itens, como snacks extrusados, ginger soda e kombucha, dentre outros.

Palavras-chave: Análise Sensorial; Testes de Consumidor; Alimentos Práticos.

ABSTRACT

Changes in the population's eating habits have culminated in a greater demand for foods with little or no preparation, and in this context those that are practical and quick to consume and that can be easily transported have spread. To keep up with consumer demand, industries need to put innovations on the market frequently, and for successful acceptance of these products, they have a tool to support them, the sensory analysis. This is capable of evoking, measuring, analyzing and interpreting reactions to the characteristics of foods and materials through various tests, classified into discriminative, descriptive and affective methods. The discriminatives essentially promote the differentiation between products, while the descriptive ones allow the complete description, in a qualitative and quantitative way, of the products through attributes. Affective methods are aimed at obtaining the consumer's opinion about the products and, for this reason, they are among the most used in the food industry. Considering the market growth of fast and practical consumer products, the objective of this work was to present a review of the main sensory tests used by the food industry, with emphasis on affective tests with consumers, and a survey of studies that show the use of the latter in this category products, which incorporates foods such as snacks, cookies, donuts and beverages. Based on the works analyzed in this study, the wide use of the hedonic scale was noticed, along with the purchase intention, showing the flexibility and ease of use of these scales. However, for this food segment, there was a large number of studies aimed at a small contingent of products, which reinforces the need to expand research to include more items, such as extruded snacks, ginger soda and kombucha, among others.

Keywords: Sensory Analysis; Consumer Tests; Practical Foods.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Anatomia da cavidade nasal	15
Figura 2 - Diagrama para escolha de método sensorial	16
Figura 3 - Modelo de ficha utilizada em teste de preferência pareada	26
Figura 4 - Modelo de ficha utilizada em teste de ordenação de preferência.	27
Figura 5 - Escala hedônica não-estruturada de nove pontos.	28
Figura 6 - Escalas hedônicas faciais.	28
Figura 7 - Escala hedônica estruturada, verbal ou de categoria (a – vertical; b – horizontal).	30
Figura 8 - Escala de atitude.	30
Figura 9 - Escala do ideal.	31
Figura 10 - Crescimento (%) da indústria brasileira no período de 2012 a 2020.	32

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	10
2	REVISÃO DE LITERATURA	12
2.1	Histórico da Análise Sensorial.....	12
2.1.1	Percepção sensorial.....	13
2.2	Métodos sensoriais	16
2.2.1	Métodos discriminativos	17
2.2.2	Métodos descritivos.....	20
2.2.3	Métodos afetivos	23
2.3	A indústria alimentícia e os alimentos de fácil consumo	31
2.3.1	Emprego de testes afetivos em estudos envolvendo snacks	33
2.3.2	Aplicação de testes afetivos em estudos de biscoitos	38
2.3.3	Uso de testes afetivos em donuts.....	40
2.3.4	Testes afetivos no segmento de bebidas	41
3	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	45
	REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A alimentação é essencial para a obtenção de energia e nutrientes para o corpo, o que leva o indivíduo à busca diária por alimentos. No decurso da história, esse comportamento foi se adaptando, e as mudanças que ocorreram na rotina de boa parte da população têm provocado um aumento na procura e na ampliação do desenvolvimento de produtos de conveniência, prontos para o consumo. Tais produtos facilitam o cotidiano e permitem lanches rápidos entre as refeições, podem ser transportados para o trabalho, consumidos de forma prática e não necessitam de qualquer preparo prévio.

No segmento de alimentos de consumo rápido, destacam-se os snacks, que são alimentos caracterizados como porção individual, assados ou fritos, doces ou salgados, cujo faturamento em 2017 foi de R\$ 22 bilhões, com acréscimo de 722% nas compras pela internet em 2020 (SAAD, SOARES, 2019; ABRE, 2021). Dentre os snacks destacam-se os biscoitos, comercializados nas versões doce ou salgada, de larga aceitabilidade, e com faturamento de R\$ 20 bilhões em 2020 (ABIMAPI, 2021). Evidencia-se também o consumo de bebidas não alcoólicas e doces, cujos mercados têm apresentado crescimento especialmente após o início da pandemia de Coronavírus (COVID-19), no ano de 2020. Porém, a maioria dessas classes de alimentos são ricas em gorduras e carboidratos, apresentando então, baixo valor nutricional. Dessa forma, a inovação se mostra necessária para o enriquecimento nutricional desses produtos.

Mas, apesar dos consumidores estarem buscando cada vez mais produtos saudáveis, a escolha e a compra dependem de diversos fatores, como hábitos alimentares, ambiente de consumo, poder aquisitivo e, principalmente, a qualidade sensorial. As características sensoriais ainda constituem um importante impulsionador para a apreciação e aceitação dos alimentos (SAMANT, CHAPK, SEO, 2017; YANG, LEE, 2019; VAN ECK, STIEGER, 2020

Sendo assim, cresce a necessidade de avaliar a interação entre alimento e homem, o que é possível por meio da análise sensorial, ferramenta analítica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações das características dos alimentos e materiais. É de extrema importância na indústria de alimentos, visto que auxilia na determinação das diferenças entre produtos resultantes de alterações nos processos, nas formulações, nas embalagens ou nas matérias primas, na comparação entre produtos, detectando a preferência do público consumidor, na avaliação da aceitabilidade de um produto e na elaboração de perfis descritivos de produtos diversos (DUTCOSKY, 2011). Desta forma, torna-se excelente instrumento para auxiliar no desenvolvimento de produtos que atendam a demanda de mercado, a exemplo daqueles de

consumo rápido. Tal ferramenta fornece à indústria alimentícia subsídios para inserir no mercado produtos com atributos sensoriais desejáveis, além da praticidade necessária requerida pela população.

Como forma de auxílio ao desenvolvimento destes produtos, as indústrias podem fazer uso de diversos testes sensoriais, classificados em métodos discriminativos, descritivos e afetivos. Os métodos discriminativos estabelecem se há ou não diferença entre as amostras avaliadas e podem ser classificados em testes de diferença e testes de sensibilidade. Dentre os testes de diferença, os de maior aplicabilidade pela indústria alimentícia são o triangular e o duo-trio, pela simplicidade, praticidade e rapidez. São comumente usados com o propósito de testar substituições de ingredientes quando deseja-se manter a similaridade do produto, ou promover ajustes na formulação imperceptíveis ao consumidor (DUTCOSKY, 2011; CIVILLE, OFTEDAL, 2012; STONE, BLEIBAUM, THOMAS, 2021).

Os métodos descritivos caracterizam as propriedades sensoriais qualitativas e quantitativas do alimento. Os aspectos qualitativos avaliam os atributos, como por exemplo as características específicas de aparência, aroma, sabor ou textura, enquanto o aspecto quantitativo é a intensidade de cada um dos atributos, e desse modo é necessário que os provadores estejam treinados. A análise descritiva é frequentemente usada quando o objetivo é determinar como as amostras diferem, e possui outras aplicações como análise de estabilidade, controle de qualidade, otimização de formulações e correlação de medidas sensoriais e instrumentais (CIVILLE; OFTEDAL, 2012; SILVIA et al., 2012; SCOLFORO, 2014).

Por outro lado, os métodos afetivos lidam diretamente com a opinião do consumidor acerca de um produto, por meio de avaliação da preferência e da aceitabilidade, e esses estudos vêm se destacando como uma maneira de melhorar a qualidade de produtos existentes ou no desenvolvimento de novos produtos. Nessa categoria, há muitos testes aplicados aos consumidores, a exemplo dos testes de preferência, de aceitação, grupo de foco e mapa de preferência (DUTCOSKY, 2011; YANG, LEE, 2019). O setor alimentício comumente se utiliza de testes afetivos com a finalidade de avaliar a opinião do público-alvo sobre determinado produto, o que ampara os setores de pesquisa e desenvolvimento, especialmente em relação a novos produtos a serem inseridos no mercado.

Diante disso, o objetivo desse trabalho foi apresentar uma revisão dos principais testes sensoriais utilizados pela indústria alimentícia, com destaque aos testes afetivos com consumidores, e um levantamento de estudos que mostram emprego destes últimos na categoria de produtos alimentícios práticos para consumo, como snacks, biscoitos, donuts e bebidas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico da Análise Sensorial

De acordo com Rogers (2018), a percepção sensorial já era estudada pelos antigos gregos, foi propagada por Aristóteles em sua descrição sobre cinco sentidos humanos em 350 a.C., e perdurou através da Idade Média em estudos sensoriais realizados com animais. Difundiu-se ainda com o trabalho de Descartes sobre a visão nos anos 1600, com a pesquisa psicofísica nos séculos 18 e 19 e com a documentação sobre toque, dores e as sensações de calor e frio no século 19.

Alguns estudos (ROGERS, 2018; STONE et al., 2021) indicam que na década de 1940 e em meados de 1950 a avaliação sensorial foi impulsionada em decorrência do crescimento econômico, das mudanças provocadas pela Segunda Guerra Mundial, do interesse no desenvolvimento de novos produtos alimentícios e também, por meio de um instituto de alimentos do exército dos Estados Unidos, que apoiou a pesquisa em aceitação de alimentos para as forças armadas, uma vez que foi notado que a preparação de menus elaborados com uma nutrição adequada não garantia a aceitação dos alimentos pelos militares e que eram necessários estudos para identificar quais alimentos eram mais ou menos preferidos.

A análise sensorial chegou ao Brasil em 1954, no laboratório de degustação da seção de Tecnologia do Instituto Agrônomo de Campinas, com o objetivo de avaliar a qualidade do café segundo suas notas e sabores, por meio de um grupo de provadores treinados, denominado painel sensorial (MORAES, 1985 apud BIEDRZYCKI, 2008).

É possível distinguir quatro fases na análise sensorial, no que tange o desenvolvimento de suas metodologias (DUTCOSKY, 2011). A primeira fase corresponde aos anos anteriores a 1940, e nesse período a avaliação sensorial era realizada pelos proprietários de fábricas artesanais. A segunda fase envolve o decurso de tempo entre 1940 e 1950, e já eram utilizados métodos químicos e instrumentais para o controle de processo e de produto final. O período entre 1950 e 1970 é reconhecido como a terceira fase da análise sensorial, e nessa etapa o homem passou a ser utilizado como instrumento de medida das características sensoriais dos alimentos. A quarta e última fase foi iniciada em 1970, em que se percebeu que os estímulos provocados pelos alimentos e as condições fisiológicas, psicológicas e sociológicas do indivíduo é que definem a qualidade sensorial de um produto.

De acordo com Lawless e Heymann (2010), o primeiro método descritivo utilizando provadores treinados foi criado no final de 1940 por um grupo de consultoria, e foi denominado Perfil de Sabor, com o objetivo de desenvolver uma ferramenta abrangente e flexível para resolver problemas envolvendo sabores desagradáveis em cápsulas nutricionais e questões sobre o impacto sensorial do glutamato monossódico em vários alimentos processados. Desse modo, no decorrer dos anos foram desenvolvidos outros métodos descritivos, como o Perfil de Textura, em 1960, e a Análise Descritiva Quantitativa, em 1970. Conforme Stone, Bleibaum e Tomas (2021), os métodos discriminativos foram desenvolvidos com base em pesquisas iniciais sobre discriminação e diferença perceptível, sendo que o teste de comparação pareada foi o primeiro a ser aplicado em alimentos e bebidas. Um marco histórico ligado aos testes afetivos foi o desenvolvimento da escala hedônica no final de 1940 no Instituto de Alimentos e Contêineres do Exército dos Estados Unidos (LAWLESS; HEYMANN, 2010).

Segundo Stones e colaboradores (2021), de meados de 1960 até o presente a avaliação sensorial foi impulsionada pelos avanços na agricultura, adaptações do setor de energia, desenvolvimento de novos alimentos, disponibilidade de novas matérias-primas, a globalização do mercado, a competição e o desenvolvimento de produtos a partir de fontes alternativas, ganhando oportunidades em relação a necessidade de informações sensoriais sobre as expectativas do consumidor e suas reações ao produto, na avaliação da qualidade, na gestão de marketing, entre outros.

2.1.1 Percepção sensorial

A qualidade dos produtos alimentícios está relacionada com as características nutricionais, microbiológicas e sensoriais, sendo, na maior parte das vezes, a qualidade sensorial o fator determinante para a escolha do produto. Desse modo, os testes sensoriais são utilizados para prever como a modificação na formulação, no processamento, na embalagem ou no armazenamento, podem afetar as características sensoriais dos alimentos, seja em aparência, sabor, textura e aroma, tornando-as perceptíveis aos consumidores, além de fornecer informações importantes para o direcionamento no desenvolvimento de novos produtos (DUTCOSKY, 2011; KIM et al., 2021).

As percepções sensoriais consistem na consciência e na compreensão das propriedades sensoriais do alimento, influenciando as atitudes, memórias e comportamentos dos consumidores, afetando, conseqüentemente, o sucesso ou o fracasso dos produtos no mercado competitivo. As propriedades sensoriais são percebidas através da relação do estímulo com os sentidos, ou seja, a visão, o paladar, o olfato, o tato e audição, e apesar dos órgãos sensoriais

dos sentidos serem distintos, as informações de todos eles são transformadas em respostas pelo cérebro, o que pode levar uma propriedade sensorial a afetar outra por meio de interações. Além disso, percebe-se o quão complexo são os processos sensoriais e de interpretação, e apesar de haver tecnologias de mão, língua e nariz eletrônico, apenas os dados sensoriais humanos fornecem a melhor representação da percepção dos consumidores em relação aos produtos alimentícios (DIAS et al., 2020; LAWLESS, HEYMANN, 2010).

2.1.1.1 Visão

O primeiro contato sensorial do produto com os consumidores acontece por meio da visão, fornecendo informações sobre o estado, tamanho, forma, textura e cor do alimento observado. Isto é possível através da reflexão das ondas de luz do objeto para o olho, que chegam na retina, onde as células receptoras, chamadas de cones e bastões, convertem a energia luminosa em impulsos neurais que vão até o cérebro. Dessa forma, as características visuais apresentam um papel essencial no controle de qualidade na indústria de alimentos. Além disso, elas podem atrair o consumidor, tornando o alimento mais apetitoso (DUTCOSKY, 2011; DEBNATH et al., 2020).

2.1.1.2 Paladar

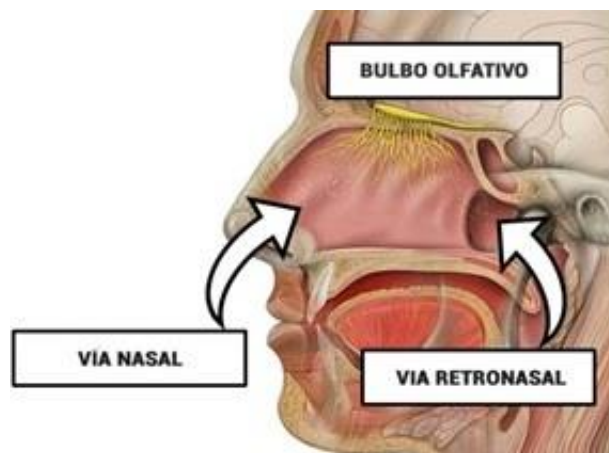
Outro sentido extremamente importante na análise sensorial é o paladar, em que a percepção acontece quando as substâncias não voláteis são dissolvidas em água, óleo ou saliva, e então células receptoras nas papilas gustativas detectam os gostos básicos doce, salgado, ácido, amargo e umami. Alguns compostos que estão associadas a esses gostos são cloreto de sódio e potássio, para sabor salgado, sacarose, glicose e aspartame, para sabor doce, ácido cítrico e fosfórico, para sabor ácido, cafeína para sabor amargo e glutamato monossódico para sabor umami (KEMP et al., 2009).

Cada papila gustativa contém de 50 a 100 células, algumas de suporte, basais, como também as receptoras gustativas. Assim, a percepção do gosto acontece por meio das células receptoras localizadas na parte frontal, lateral e no fim da língua, assim como no palato, bochechas e esôfago, e cada célula receptora é sensível a um dos cinco sabores básicos, o que permite que os gostos possam ser percebidos em todos os locais da língua (DUTCOSKY, 2011; BREDIE, MØLLER, 2012).

2.1.1.3 Olfato

O sentido do olfato é responsável pela percepção do odor e do aroma, através da detecção das substâncias voláteis pelos receptores olfativos presentes no epitélio nasal, e essas substâncias podem ser percebidas por via ortonasal ou retronasal, conforme ilustra a Figura 1. Desse modo, é chamado de odor a percepção dos componentes voláteis durante a respiração pelas narinas, ou seja, por via ortonasal, e quando há desprendimento dos compostos voláteis pela mastigação do alimento, estes constituem o aroma e são captados pela via retronasal. Além disso, as propriedades olfativas influenciam na percepção do sabor, que ocorre através do conjunto do aroma com as características gustatórias e estímulos trigeminais e de temperatura. Por isso, o olfato é considerado um dos sentidos mais importantes na análise sensorial (KEMP et al., 2009; DUTCOSKY, 2011).

Figura 1 – Anatomia da cavidade nasal.



Fonte: Adaptado de VINETUR, 2021.

2.1.1.4 Tato e Audição

Os sentidos do tato e da audição possibilitam a percepção da textura dos alimentos, sendo que esse atributo é definido como todas as propriedades mecânicas, como dureza e mastigabilidade, geométricas, como granulação e fragilidade, e sensação na boca, como oleosidade e umidade. Dessa forma, a textura é uma característica extremamente importante, visto que essas informações podem influenciar na satisfação do consumidor (KEMP et al., 2009; BENTO et al., 2013).

Além do tato fornecer informações sobre textura, também são identificados aspectos de forma, tamanho da partícula e temperatura dos produtos, através dos receptores táteis que estão presentes na pele, nos lábios, na língua e nas superfícies da cavidade da boca (DUTCOSKY, 2011).

A textura é percebida também pela detecção dos sons produzidos durante o consumo dos alimentos pelas células ciliadas no ouvido, que são estimuladas pela vibração do ar das ondas sonoras. Dessa maneira, assim como todos os outros sentidos, a audição exerce uma função significativa durante a análise sensorial (KEMP et al., 2009).

2.2 Métodos sensoriais

Segundo Kemp e colaboradores (2009), os testes sensoriais são classificados em objetivos e subjetivos. Os objetivos fornecem dados diretos sobre as propriedades sensoriais dos produtos, e nessa classe estão os métodos discriminativos e descritivos. Já os testes subjetivos, também conhecidos como testes afetivos ou de consumidor, fornecem dados característicos sobre aceitabilidade, gosto ou preferência.

A escolha do método sensorial adequado é fundamental para atingir os objetivos da análise, e para proceder com a seleção apropriadamente alguns fatores devem ser considerados, como acuidade sensorial necessária, tipo de público a ser atingido e, principalmente, o tipo de resposta desejada. O esquema da Figura 2 pode ser utilizado como forma de auxílio para escolha conveniente do método sensorial.

Figura 2 - Diagrama para escolha de método sensorial



Fonte: A autora

2.2.1 Métodos discriminativos

Os métodos discriminativos envolvem a comparação de dois ou mais produtos, verificando a diferença qualitativa ou quantitativa entre eles. Para os testes discriminativos, a acuidade sensorial não é essencial, mas pode ser desejável em algumas situações, especialmente quando se trata de um grupo pequeno de provadores, geralmente menor que 25 indivíduos. Para a aplicação desses métodos, o ambiente mais comum é o de cabines, que devem seguir as orientações da NBR ISSO 6658 (ABNT, 2014). Estes métodos são classificados em testes de diferença e testes de sensibilidade (DUTCOSKY, 2011; ROGERS, 2017).

Os testes de diferença podem ser utilizados para averiguar a existência de diferença entre produtos com formulações distintas; na reformulação de um produto em que a mudança possa estar relacionada com a substituição de ingredientes; na modificação de processamento ou embalagem ou nas condições de estocagem. No caso de substituição de ingredientes na formulação, modificações no processo, embalagem ou estocagem, pode haver interesse da indústria em não haver discriminação entre os produtos, o que permitiria alterações com risco reduzido. A discriminação também pode ser desejável, como em casos de reformulação de produtos para lançamento de versões aprimoradas (CHAMBERS, WOLF; 1996; LAWLESS; HEYMANN, 2010).

Os testes de discriminação são classificados em testes de diferença geral e testes de diferença de descritores. Os testes de diferença geral consistem em testes não direcionais, ou seja, são aplicados quando não é possível prever o comportamento dos atributos específicos do produto e avaliam diferenças globais. Dentro dessa classe destacam-se os testes triangular, duo-trio e tetraédrico, muito utilizados na indústria como auxílio no controle de qualidade, sendo o teste triangular o mais utilizado. Há ainda os testes dois em cinco e A ou Não-A, embora estes possuam menos empregabilidade.

O teste triangular baseia-se na apresentação de um trio de amostras codificadas numericamente de três dígitos, sendo duas delas de um mesmo tipo. As três amostras são apresentadas ao provador, e a ele é solicitado identificar a amostra diferente. O resultado de respostas corretas é comparado a valores tabelados estatisticamente, permitindo afirmar se houve diferenciação das amostras. Segundo Lawless e Heymann (2010), um exemplo clássico de utilização dos testes discriminativos foi a aplicação do teste triangular em cervejarias Carlsberg na década de 1940 como principal meio de selecionar provadores, com o objetivo de garantir que todos possuíssem habilidades de discriminação suficientes.

No teste duo-trio são avaliados também dois produtos. São apresentadas ao provador uma amostra padrão e duas amostras codificadas, sendo solicitado ao provador identificar a amostra igual ao padrão. O número de respostas corretas é comparado estatisticamente a tabelas específicas, indicando a existência ou não de diferença entre os produtos (DUTCOSKY, 2011).

De acordo com Chaves e colaboradores (2020), o teste tetraédrico é um método mais recente, em que são apresentadas quatro amostras aos provadores e eles devem agrupá-las em pares conforme sua semelhança. Em comparação com o teste triangular, o teste tetraédrico detecta as diferenças com mais confiança e menos avaliadores, mostrando-se mais sensível, porém pode causar fadiga sensorial devido a avaliação de maior número de amostras.

Os testes triangular e duo-trio não são adequados no caso de amostras muito complexas, como as que apresentam variações de aparência ou gosto remanescente, e nessa situação é indicado o teste A ou Não-A. Esse teste é baseado na utilização de um produto considerado referência, denominado “A”, que será testado contra amostras aleatórias codificadas para que os provadores as classifiquem como sendo “A” ou “Não-A”. Os resultados são avaliados por meio do teste estatístico qui-quadrado e, ao final, é possível inferir se as amostras em teste apresentam diferença significativa. Apesar de não ser complexo na execução, o excesso de apresentação da amostra “A” e de amostras codificadas pode levar o provador à fadiga sensorial (KEMP et al., 2009; DUTCOSKY, 2011).

A probabilidade de acertos ao acaso nos testes triangular, duo-trio, tetraédrico e “A” ou “Não-A” variam de 33 a 50%, e uma alternativa para reduzir essa probabilidade é o teste dois em cinco. Neste, os provadores recebem cinco amostras, sendo duas de um tipo e três de outro, e devem identificar quais são as duas amostras que diferem das outras três. As respostas corretas são comparadas à valores tabelados estatisticamente, possibilitando afirmar se as amostras são diferentes ou não. Apesar da vantagem de oferecer menores chances de acertos ao acaso, tem-se a possibilidade de fadiga sensorial e, por isso, esse teste não é o mais apropriado para a avaliação do odor ou sabor de amostras, mas pode ser utilizado com excelência para a análise visual e tátil. De maneira histórica, o teste dois em cinco foi utilizado para avaliação do limiar de odor, onde as amostras eram muito fracas, e por isso não eram fatigantes (LAWLESS; HEYMANN, 2010).

Os testes de diferença de descritores são testes direcionais, em que a diferença é identificada e apenas um atributo específico dos produtos é avaliado. São representativos desta categoria os testes de comparação pareada e ordenação (HOUGH, 2010; DUTCOSKY, 2011), embora os testes triangular e tetraédrico também possam ser utilizados para essa finalidade (CHAVES et. al., 2020). O teste de comparação pareada foi o primeiro exemplo de aplicação

de métodos discriminativos na avaliação de alimentos e bebidas. Esse teste é relativamente fácil de organizar e implementar e baseia-se na apresentação de duas amostras simultaneamente ao provador, competindo a este indicar a amostra de maior intensidade do atributo avaliado. As respostas obtidas são comparadas a valores extraídos de tabelas estatísticas específicas e determina-se, então, se há diferença de intensidade para o atributo específico (STONE; SIDEL, 2004).

O teste de ordenação tem o objetivo de determinar se existe diferença entre as amostras em relação a um atributo específico, mas não determina o grau de intensidade existente, o que o torna um teste discriminativo qualitativo, sendo indicado para a análise de desempenho dos provadores ou do produto. O procedimento desse teste consiste na apresentação de três ou mais amostras simultaneamente aos provadores, e a eles é solicitado ordená-las de forma crescente ou decrescente de acordo com a intensidade do atributo avaliado. Os resultados podem ser avaliados por teste de Friedman ou Kramer (KEMP et al., 2009; DUTCOSKY, 2011).

Os testes de sensibilidade ou *Threshold*, medem a intensidade ou concentração de um estímulo necessário para produzir um efeito mínimo detectável (limite de detecção), efeito reconhecível (limite de reconhecimento) ou mudança em vigor (limiar de diferença). Esses testes são comumente utilizados para determinar os valores de limiar, ou seja, a concentração mais baixa de um composto que pode ser sensorialmente detectado. Nessa categoria se enquadram os testes de limite, de estímulo constante e de diluição (CHAMBERS, WOLF, 1996; KEMP et al., 2009).

No teste de limite, séries crescentes ou decrescentes de concentração são apresentadas aos provadores, e estes devem indicar se percebem ou não o estímulo em questão. A avaliação dos resultados é realizada por meio de médias geométricas das concentrações detectadas como estímulo, e o valor obtido é denominado *threshold*. Já no teste de estímulo constante, séries crescentes ou decrescentes de concentração são testadas, monadicamente, contra um estímulo padrão. Em cada avaliação é solicitado ao provador identificar, dentre as amostras codificadas, qual apresenta maior intensidade do estímulo. O limiar é obtido por regressão linear, a partir das concentrações testadas e repostas obtidas. Por fim, o teste de diluição determina a quantidade de material-teste que pode ser utilizada em uma matriz sem que haja diferença de um padrão pré-estabelecido. O *threshold* é obtido de maneira similar ao teste de estímulo constante (MEILGARD, 2007; DUTCOSKY, 2011). Os testes de sensibilidade têm sido aplicados com maior frequência na avaliação do emprego de adoçantes, mas sua utilização não está restrita a este uso (NGUYEN; WISMER, 2019).

De maneira geral, os testes de discriminação são técnicas rápidas e podem ser realizados por provadores treinados e não treinados. Porém, a equipe não pode ser composta por uma combinação de ambos. Além disso, esse teste é mais útil quando as diferenças entre as amostras são mínimas, e em comparação com os outros métodos sensoriais, os testes de discriminação são mais objetivos e mais sensíveis. Sua aplicação é mais comum no controle de qualidade, na avaliação do efeito das mudanças de ingredientes, processamento, embalagem, e condições de armazenamento (KEMP et al., 2009; DRAKE, DELAHUNTY, 2011).

2.2.2 Métodos descritivos

Os métodos descritivos têm a função de detectar e descrever as propriedades sensoriais de um alimento, avaliando as características específicas da amostra de formas qualitativa e quantitativa. A aplicação de testes dessa classe possibilita descrições sensoriais completas de uma variedade de produtos, fornecendo embasamento para mapear semelhanças e diferenças entre eles e para determinar os atributos sensoriais que são importantes para sua aceitação. Podem ser amplamente utilizados em testes de desenvolvimento de produto, otimização de produtos, avaliação de mercado, avaliação competitiva, vida útil e controle de qualidade, dentre outros (STONE, SIDEL, 2004; DUTCOSKY, 2011). Esses métodos podem ser classificados como convencionais e não convencionais e, dentre os convencionais, destacam-se o perfil de sabor, o perfil de textura, a análise tempo-intensidade e a análise descritiva quantitativa.

O método do Perfil de Sabor passou a ser utilizado a partir de 1940, e requer um grupo de provadores treinados, capazes de descrever e avaliar o sabor e o aroma dos produtos por meio do levantamento de atributos sensoriais. Podem ser obtidas informações como intensidade dos atributos, ordem em que eles são percebidos no produto, sabor residual e amplitude, e esse grupo de informações permite construir uma descrição completa do sabor do produto. A desvantagem dessa técnica é não permitir análises estatísticas, contudo seu emprego é valioso para obtenção de um quadro completo do sabor e aroma dos produtos em avaliação (DUTCOSKY, 2011; MINIM; SILVA, 2016).

O método do Perfil de Textura foi desenvolvido a partir do método de perfil de sabor, e foca em aspectos que este último não avalia. O perfil de textura fornece uma descrição completa da textura do produto em estudo, a partir da avaliação de características mecânicas, geométricas e de superfície. Dentre os atributos mecânicos avaliados por essa técnica estão dureza, elasticidade, viscosidade, mastigabilidade, entre outros. As características geométricas englobam atributos como granuloso e aerado, e as características de superfície abordam

aspectos como umidade e oleosidade (MEILGARD, 2007; DUTCOSKY, 2011; MINIM; SILVA, 2016). Faceto (2019) estudou o Perfil de Textura em cereais matinais e correlacionou com a análise instrumental utilizando o texturômetro, através desse trabalho, a autora concluiu que os métodos instrumentais possuem boa representatividade em relação a métodos sensoriais, e dessa forma, os métodos instrumentais podem ser utilizados para complementar a análise sensorial.

As avaliações sensoriais clássicas costumam realizar medidas estáticas, sem considerar o tempo e a influência deste na percepção dos estímulos. A análise tempo-intensidade pode ser considerada um incremento da análise clássica, pois provê informações temporais sobre a sensação percebida. Nesse teste, uma equipe de provadores treinados avalia, por meio de softwares específicos, a intensidade percebida de um único estímulo por vez de acordo com o tempo percorrido durante a avaliação. A partir das respostas, informações como intensidade máxima do estímulo, tempo para atingir tal intensidade e tempo total em que o estímulo é percebido são obtidas (CARDELLO et. al. 2003; CLIFF; HEYMANN, 1993).

O método descritivo mais clássico é a Análise Descritiva Quantitativa, também conhecida como Perfil Convencional. É um método considerado completo e sofisticado e permite o levantamento de atributos sensoriais importantes de produtos. A análise é executada em algumas etapas, como seleção e treinamento de um grupo de provadores, levantamento dos atributos sensoriais, calibração da equipe, avaliação dos produtos e análise estatística. A técnica é adotada por inúmeras indústrias como forma de controle de qualidade, a exemplo de grandes cervejarias, desenvolvimento de novos produtos, avaliação de vida útil e de embalagem (CHAMBERS, WOLF, 1996; MURRAY; DELAHUNTY; BAXTER, 2001; STONE; SIDEL, 2004; KEMP et al., 2009; VARELA; ARES, 2012).

As metodologias descritivas clássicas apresentam algumas limitações, como o tempo de treinamento e repetibilidade de resultados, dificultando sua empregabilidade em indústrias (SILVA et al, 2012). Dessa forma, o surgimento de novas metodologias com o tempo de aquisição do perfil sensorial reduzido vem se destacando como alternativa para seu uso na indústria de alimentos. Dentre esses métodos podem ser citados o Perfil Livre, a Análise Descritiva por Ordenação (ADO), o Perfil Flash e o Perfil Descritivo Otimizado (PDO) (LAWLESS, HEYMANN, 2010; CARNELOCCE et al., 2012; SILVA et al, 2012; LIU et al. 2018).

O método de Perfil Livre foi publicado em 1984 por Williams e Langron, sendo aplicado pela primeira vez em vinhos comerciais. Essa metodologia baseia-se na listagem dos atributos do produto pelo provador e na avaliação das amostras através dos termos descritivos

apresentados nessa lista, de forma individual (GUÀRDIA et al., 2010; DUTCOSKY, 2011; LIU et al., 2018). Embora o método tenha sido usado na avaliação sensorial de várias categorias de produtos alimentícios, sua empregabilidade ainda gera questionamentos quanto à confiabilidade dos resultados, devido aos provadores desenvolverem sua própria ficha de análise quantitativa.

A Análise Descritiva por Ordenação consiste no uso de referências e ordenação de produtos por meio de comparação, e trata-se de uma análise qualitativa. Esse teste foi desenvolvido por Richter e colaboradores em 2010, e foi comparado à Análise Descritiva Quantitativa e ao método Perfil Livre, apresentando resultados semelhantes. Apesar desse método atender a necessidade de testes mais rápidos para o contexto industrial, ele não é indicado para análises de estabilidade, controle de qualidade e otimização de formulações devido a não identificação da magnitude da diferença entre as amostras (CARNELOCCE et al., 2012).

O Perfil Flash foi proposto por Sieffermann (2002), e consiste na combinação do método de Perfil Livre com a Análise Descritiva por Ordenação. Esse teste baseia-se na utilização de consumidores não treinados, em que são solicitados a fazer uma análise dos atributos sensoriais responsáveis pela discriminação do teste, em seguida os provadores devem classificar a intensidade dos atributos para o conjunto de produtos avaliados. Indica-se a aplicação do Perfil Flash como uma ferramenta de mapeamento sensorial para a realização de fases preliminares de estudos sensoriais completos (LAWLESS, HEYMANN, 2010).

O Perfil Descritivo Otimizado fundamenta-se em uma análise descritiva resumida, que propõe redução de cerca de 50% de tempo em relação à ADQ, por tratar-se de um painel semitreinado. Esse teste foca na caracterização quantitativa dos atributos sensoriais, possibilitando a segmentação dos consumidores de acordo com suas preferências, controle de qualidade, otimização de formulações e a correlação entre medidas sensoriais e instrumentais (SILVIA et al., 2012; SCOLFORO, 2014), e tem se mostrado promissor para aplicabilidade na indústria alimentícia.

Sendo assim, as metodologias não-convencionais fornecem dados sensoriais semelhantes a análise descritiva convencional, porém ela não é indicada para determinar pequenas diferenças na intensidade de atributos específicos. Segundo Alcantara e Freitas-Sá (2018), na seleção das metodologias não-convencionais deve ser avaliado o tempo e os recursos disponíveis para sua implementação, o objetivo do estudo, o tipo de avaliador, além de questões práticas, como o número de amostras e as características específicas do produto avaliado.

2.2.3 Métodos afetivos

Os testes afetivos podem ser usados para determinar quantitativamente e qualitativamente a opinião dos consumidores em relação aos produtos em estudo, levando em consideração as diferenças devido à idade, ao sexo e às influências culturais. Dessa forma, os provadores não precisam ser treinados, mas é necessário que eles sejam consumidores regulares do produto ou representantes do público-alvo, e por esse motivo os testes afetivos também são chamados de testes de consumidores. Eles são elementos chave no desenvolvimento de produtos, no monitoramento da posição de mercado e no melhoramento do processo ou otimização (KEMP et al., 2009; DUTCOSKY, 2011).

O mercado de produtos alimentícios tem-se mostrado competitivo, o que exige o lançamento constante de novos produtos e aumenta o risco de falhas, especialmente quanto à sua aceitação por parte dos consumidores. Dessa forma, os testes com consumidores surgem como excepcional ferramenta para determinar a aceitabilidade sensorial do produto e descobrir potenciais problemas antes do seu lançamento, evitando então, erros dispendiosos. Além disso, é possível analisar as características do produto que são superiores aos dos concorrentes e obter dados sobre os fatores sensoriais e a percepção do produto (LAWLESS, HEYMANN, 2010). Outra preocupação frequente da indústria alimentícia que pode ser respaldada pelos testes afetivos é a otimização de produtos alimentícios com o intuito de manter ou melhorar sua qualidade sensorial, e está diretamente relacionada à satisfação do consumidor, constituindo, por isso, o foco principal da indústria de alimentos (O'SULLIVAN, 2017). Os testes afetivos são, ainda, de extrema relevância para estudos em relação à vida útil sensorial dos produtos, visto que o tempo e as condições de armazenamento podem alterar sua qualidade sensorial de forma significativa (HOUGH, 2010).

Os métodos afetivos oferecem, como uma de suas vantagens, a flexibilidade em relação ao local de execução, e para testes realizados com consumidores o local de realização pode ter interferência significativa nos resultados. De maneira geral, testes com consumidores podem ser realizados em laboratório, em locais de grande circulação ou em âmbito doméstico. Algumas vantagens da aplicação dos testes em laboratório são as condições controladas, o baixo custo de execução e os vários produtos avaliados em uma mesma sessão pelos consumidores, porém esse local não representa o contexto natural de uso do produto, e os provadores podem não representar a população alvo de consumo. Quando os testes são realizados em locais de grande circulação, como supermercados, shoppings ou praças, um grande número de pessoas pode realizá-los, há maior probabilidade de representar-se o público-alvo desejado e tem-se o

controle das condições de teste, mas sob condições de distração para o provador, que pode não relatar fielmente sua percepção sobre o produto. Os testes realizados em domicílio simulam as condições reais de uso e permitem obter resultados mais realistas e informações sobre a intenção de compra, entretanto é um teste caro, demorado, sem controle sobre o produto, e ainda pode gerar respostas nulas. Sendo assim, a escolha do local do teste deve ser baseada nos objetivos da pesquisa, no orçamento e na análise das características de cada local (STONE; SIDEL, 2004; MEILGARD, 2007; KEMP et al., 2009; DUTCOSKY, 2011; MONTOUTO-GRÑA et. al.; 2011; MINIM; SILVA, 2013). Além da flexibilidade quanto ao local de realização do teste, é possível extrair informações qualitativas e/ou quantitativas, dividindo os métodos afetivos em duas categorias, a de testes qualitativos e a de testes quantitativos.

2.2.3.1 Testes qualitativos

Os testes qualitativos produzem observações e aprendizados-chave, avaliando expectativas relacionadas à embalagem, propaganda ou impacto de uma ideia, trabalhando com descrições, comparações e interpretações. São testes válidos para captar a impressão dos consumidores acerca de um produto, a maneira a qual ele se refere ao mesmo e buscam uma investigação detalhada de costumes, comportamentos e expectativas. Esses testes visam trabalhar a opinião do consumidor em profundidade e são aplicados quando pretende-se alcançar um posicionamento inicial deste sobre o conceito do produto, para entender a terminologia utilizada por eles e para compreender hábitos e atitudes em relação à categoria do produto em questão. O número de avaliadores é relativamente pequeno, geralmente entre 8 e 12 participantes, e trabalham-se as técnicas de grupo focal e etnográficas (DUTCOSKY, 2011).

O grupo focal é uma técnica surgida na década de 1950 e posteriormente houve crescimento considerável em seu emprego. Baseia-se em conceitos de dinâmica de grupo, e após a apresentação das amostras a discussão entre os avaliadores é estimulada. O método é utilizado para obter informações sobre um conceito específico dos produtos, a partir de consumidores, produzindo dados que não seriam possíveis de alcançar sem a interação entre os provadores e entre estes e quem conduz a avaliação. As discussões geralmente acontecem em grupos de dez a doze pessoas, conduzidas por um sensorista experiente, e em algumas situações são requeridas sessões individuais. Durante a sessão de grupo focal, características relevantes e opiniões sobre o produto são coletadas e analisadas (STONE, SIDEL, 2004). A vantagem desse método é a obtenção de informações minuciosas sobre o produto diretamente por consumidores, mas pode apresentar como desvantagens o longo tempo de discussão, a necessidade de um

profissional experiente para conduzir o grupo e a influência da opinião de um provador sobre outro.

As técnicas etnográficas consistem na compreensão cultural dos consumidores, através do compartilhamento de atividades, e o estudo não se constitui somente da observação, mas também das descrições do comportamento humano em todo seu contexto. Além de entender as motivações dos consumidores, a etnografia também constrói estratégias de comunicação mais eficientes. Ao se comparar com as entrevistas do grupo focal, as entrevistas etnográficas são mais informais e conversacionais, resultando em uma compreensão dos significados culturais do porquê os consumidores investem em marcas ou produtos. Os dados dessa técnica são registrados na forma de anotações, fotos, gravações de áudio ou vídeos (VALENTIN; GOMEZ-CORONA, 2018).

2.2.3.2 Testes quantitativos

Os testes quantitativos mensuram, numericamente, as respostas transmitidas pelos consumidores às várias sensações originadas de reações fisiológicas a certos estímulos, e permite analisar produtos quanto a sua aceitabilidade e preferência (IAL, 2005). Esses testes produzem dados numéricos e estatísticos e, de maneira geral, requerem maior montante de consumidores provadores, usualmente entre 50 e 400 indivíduos. Uma vez que as avaliações são realizadas por consumidores não treinados, a acuidade sensorial não é necessária, e os resultados, que são manifestações pessoais acerca dos produtos, podem ter interpretação mais complexa (TEIXEIRA, 2009). Essa categoria de testes é extremamente útil para as indústrias alimentícias, e classificam-se em testes de aceitabilidade e preferência (DUTCOSKY, 2011).

Testes de Preferência

Os testes de preferência podem ser considerados como uma das mais importantes etapas da análise sensorial, representando o somatório de todas as percepções sensoriais e expressando o julgamento sobre a qualidade do produto. Eles são aplicados quando se deseja avaliar a preferência do consumidor em relação a duas ou mais amostras comparadas entre si, sem levar em conta o gosto pessoal de cada avaliador. São usados especificamente quando se deseja colocar um produto em competição direta em relação a outro. O teste força a escolha de um item sobre outro(s), não indicando se o indivíduo gostou ou desgostou (NORA, 2021). Esses testes são úteis para avaliar novas formulações ou comparar o desempenho em relação aos concorrentes, auxiliando no posicionamento de marcas. Dentre os testes de preferência

destacam-se os testes de preferência pareada e o de ordenação de preferência (KEMP et al.,2009).

Segundo Stone e colaboradores (2021), o teste de preferência pareada é o método utilizado com mais frequência para medir a preferência diretamente. Esse teste envolve a apresentação de produtos aos pares, e em cada par o provador indica o produto preferido, utilizando para a escolha uma ficha, conforme o modelo apresentado na Figura 3. Para cada par avaliado, as respostas são contabilizadas e comparadas a valores extraídos de tabelas estatísticas específicas, e pode-se, então, afirmar se houve preferência por um produto em detrimento ao outro, de acordo com o nível de significância estabelecido para o teste (IAL, 2005; DUTCOSKY, 2011).

Figura 3 - Modelo de ficha utilizada em teste de preferência pareada

<p style="text-align: center;">TESTE SENSORIAL DE PREFERÊNCIA PAREADA</p> <p>Estamos realizando uma pesquisa sobre a preferência do consumidor para estes produtos. Por favor, prove as duas amostras e indique aquela de sua preferência.</p> <p>Amostra preferida: _____</p> <p>Comentários:</p> <p style="text-align: center;">Muito obrigado pela sua participação!</p>
--

Fonte: Adaptado de DUTCOSKY (2011)

A ordenação de preferência consiste em um teste direcional, em que os provadores são solicitados a organizar ou classificar um conjunto de amostras conforme sua preferência ou gosto (STONE; SIDEL, 2004). Um conjunto de, no mínimo, três amostras numericamente codificadas é apresentado ao provador de forma simultânea, sendo a ele solicitado ordená-las de forma crescente conforme sua preferência. É atribuída ordem 1 para a amostra mais preferida, ordem 2 para segunda de sua preferência e assim sucessivamente. Os resultados são ordinais, calculados pela soma das ordens para cada amostra e avaliados estatisticamente pelo teste de Friedman, usando a tabela de Newell e MacFarlene. A análise estatística indica a diferença crítica entre os totais de ordenação, de acordo com o número de tratamento testado e o número de julgamentos obtidos e, a partir dela, é possível afirmar se há significância entre a

preferência pelas amostras (ABNT, 1998). A Figura 4 traz o modelo de ficha utilizada no teste de ordenação de preferência.

Figura 4 - Modelo de ficha utilizada em teste de ordenação de preferência.

<p style="text-align: center;">TESTE SENSORIAL DE ORDENAÇÃO DE PREFERÊNCIA</p> <p>Estamos realizando uma pesquisa sobre a preferência do consumidor para estes produtos. Por favor, prove as amostras e em seguida ordene-as de acordo com sua preferência, colocando em primeiro lugar (posição 1) a que você mais gostou e por último (posição 3) a que você menos gostou:</p> <p>1: _____ 2: _____ 3: _____</p> <p>Comentários:</p> <p style="text-align: center;">Muito obrigado pela sua participação!</p>
--

Fonte: Adaptado de DUTCOSKY (2011).

Testes de Aceitação

A aceitação de um produto é dependente de diversos fatores, como estilo de vida, condição socioeconômica e base cultural, e pode demonstrar a reação do consumidor frente à aspectos como preço e disponibilidade ou acesso, que transcendem a barreira do julgamento pessoal (TEIXEIRA, 2009). Contudo, o fator mais relevante ainda é a opinião do consumidor.

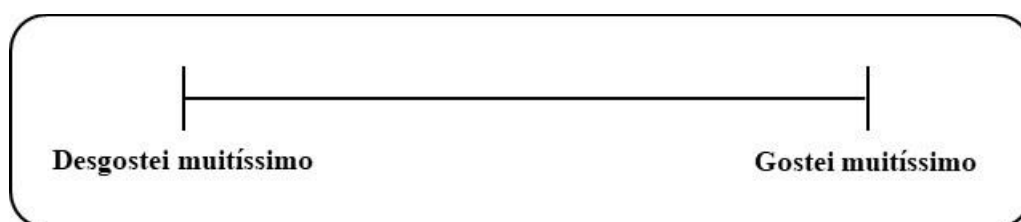
Os testes de aceitação são utilizados para avaliar o grau de gostar ou desgostar do consumidor em relação ao produto, podendo ser empregados durante os processos de desenvolvimento e otimização. São ferramentas valiosas para as equipes de pesquisa e desenvolvimento, pois oferecem subsídios para tomadas de decisão, juntamente de pesquisas de mercado, para o lançamento de produtos (O’SULLIVAN, 2017). Nos testes de aceitação os consumidores são convidados a expressar seu “status afetivo”, ou seja, mostrar o grau de satisfação sobre os produtos em estudo por meio de avaliações que utilizam fichas, elaboradas utilizando-se escala apropriada. Diversas escalas são empregadas para realização dos testes de aceitação, sendo as mais adotadas as escalas hedônicas, a de atitude e a do ideal.

As escalas hedônicas são as mais comuns, e são amplamente utilizadas desde sua criação, na década de 1940 (NORA, 2021). Consideram-se melhores aquelas que possuem número balanceado de categorias, já que apresentam números iguais de categorias positivas e

negativas. As não balanceadas apresentam desequilíbrio entre os lados de julgamentos positivos e negativos, e podem levar à obtenção de resultados distorcidos (BENTO; ANDRADE; SILVA, 2013).

É mais comumente utilizada a escala hedônica não-estruturada (Figura 5) de nove pontos, em que as âncoras dos extremos variam de “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo” e podem ser acompanhados por termos numéricos ou não. O uso da escala não estruturada tem-se mostrado excepcional em termos de sensibilidade, oferecendo maior liberdade para o provador expressar suas percepções sensoriais, contudo seu emprego pode tornar-se limitado em alguns estudos devido à dificuldade de compreensão por parte dos provadores. Adaptações nesta escala para cinco ou sete pontos também são praticadas, além da possibilidade de ancorá-la na região central com notas verbais de termos hedônicos, tornando-a, neste caso, uma escala híbrida, cuja vantagem é o aumento do potencial de seu poder discriminativo, além do estímulo aos consumidores em realizar a análise de forma consciente (DUTCOSKY, 2011; BENTO; ANDRADE; SILVA, 2013; NORA, 2021).

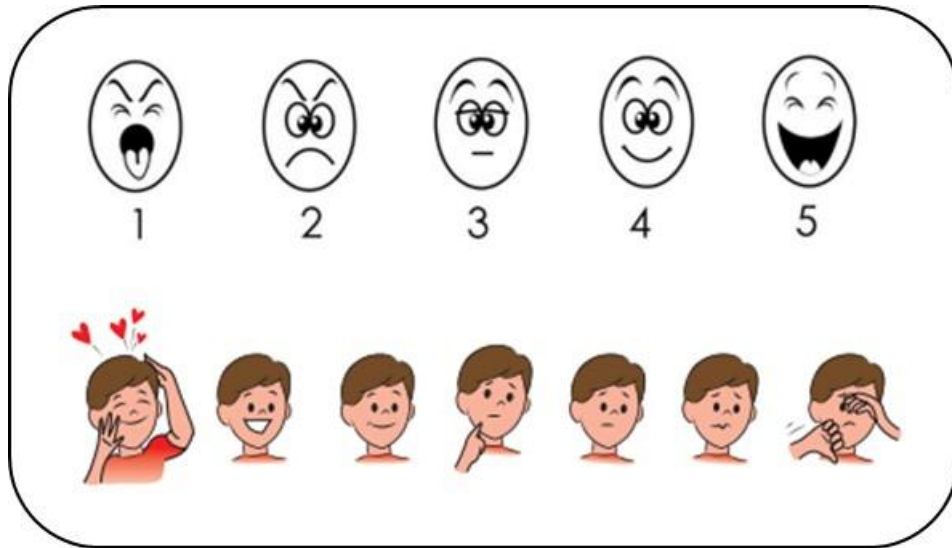
Figura 5 - Escala hedônica não-estruturada de nove pontos.



Fonte: Adaptado de STONE; SIDEL (2004) e MEILGARD (2007).

Produtos destinados ao consumo infantil também são objeto de estudo sensorial. Para avaliar a aceitação por parte desse público é recomendável o emprego da escala hedônica facial (Figura 6), que consiste no uso de imagens faciais para representar a opinião dos provadores em relação ao produto (DUTCOSKY, 2011; SILVA et al., 2013). A aplicação da escala e seu tamanho dependerão da idade e do desenvolvimento cognitivo da criança a utilizá-la (GUINARD, 2001).

Figura 6 - Escalas hedônicas faciais.



Fonte: Adaptado de MEC (2017) e BENTO; ANDRADE; SILVA (2013).

A escala hedônica estruturada, verbal ou de categoria (Figura 7) foi desenvolvida em 1957 e é bastante proveitosa nos testes sensoriais afetivos quantitativos. Trata-se de uma escala elaborada com emprego de palavras ou frases, que identificarão seus intervalos. A associação verbal não oferece apenas a ideia de ordem sucessiva dos intervalos na escala, como também facilita a decisão do provador (STONE; SIDEL, 2004; MEILGARD, 2007; MINIM, 2013) e, por esse motivo seu uso é vantajoso. Contudo, sua construção deve ser cautelosa, pois expressões ambíguas nas categorias da escala podem causar confusão e dificultar a avaliação (DUTCOSKY, 2011).

Na execução dos testes utilizando escalas hedônicas, a opinião expressa pelo provador na escala é convertida em uma nota, em pontos que variam de zero a nove, por exemplo, em uma escala de nove pontos, e analisados estatisticamente por meio de médias e Análise de Variância. É possível, ainda, obter o índice de aceitação do produto, dividindo-se a média de notas pela maior delas atribuída ao produto e convertendo-se o valor em porcentagem. Índices maiores que 70% indicam boa aceitabilidade do produto (DUTCOSKY, 2011).

Figura 7 - Escala hedônica estruturada, verbal ou de categoria (a – vertical; b – horizontal).

a)

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Não gostei/não desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

b)

<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Gostei muito	Gostei	Não Gostei/ Não desgostei	Desgostei	Desgostei muito

Fonte: Adaptado de DUTCOSKY (2011) e BENTO; ANDRADE; SILVA (2013).

Nos testes afetivos qualitativos de aceitação emprega-se também a escala de atitude (Figura 8), que determina o grau de aceitação baseado na frequência em que os provadores estão dispostos a consumir determinado produto. Por esse motivo essa escala tem sido considerada mais sensível que a escala hedônica, já que é possível obter o “status afetivo” do provador conjuntamente à sua atitude frente ao produto (MINIM, 2013).

Figura 8 - Escala de atitude.

- Comería sempre
- Comería muito frequentemente
- Comería frequentemente
- Comería ocasionalmente
- Comería raramente
- Comería muito raramente
- Nunca comería

Fonte: Adaptado de IAL (2005).

A escala do ideal (Figura 9), também conhecida como Just-About-Right (JAR), é usada para identificar a intensidade dos atributos considerada ideal pelos consumidores. Se 70%

destes ou mais optarem pela categoria “ideal” da escala, pode-se inferir que houve boa aceitação do produto (DUTCOSKY, 2011). Normalmente, essa escala possui insensibilidade a pequenas diferenças, e pode ser usada como parte de um teste em que outras perguntas sobre o produto são feitas. Esse tipo de escala tem boa aplicabilidade no desenvolvimento de formulações industriais (CHAMBERS, WOLF, 1996).

Figura 9 - Escala do ideal.



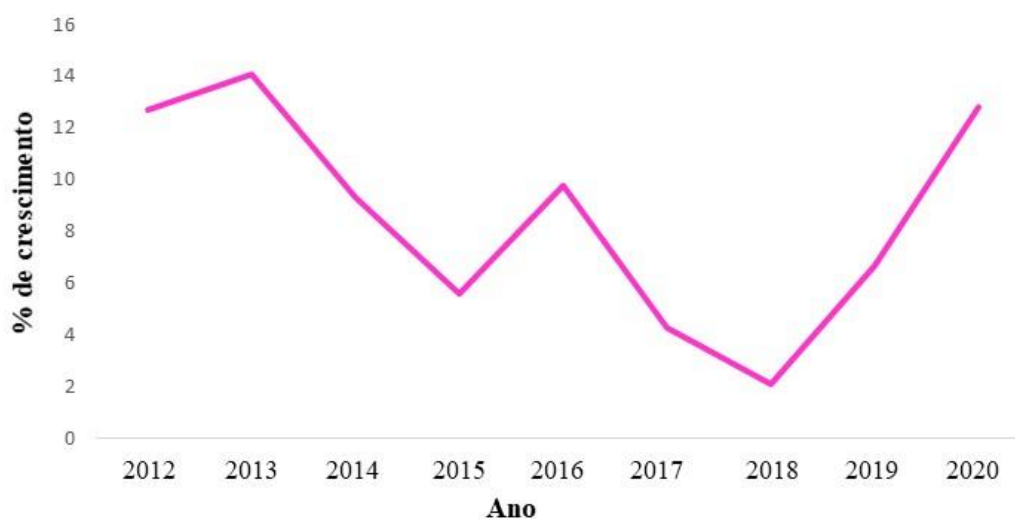
Fonte: Adaptado de DUTCOSKY (2011) e NORA (2021).

2.3 A indústria alimentícia e os alimentos de fácil consumo

O Brasil é o terceiro maior produtor de alimentos no mundo, depois da China e Estados Unidos, e a indústria de alimentos e bebidas processa 58% da produção agropecuária brasileira, com faturamento de R\$ 789,2 bilhões em 2020, o que representa 10,6% do total do PIB brasileiro. Comparativamente a 2019, houve crescimento de 12,8% no volume de produção. Esse setor gera 1,68 milhão de empregos diretos, sendo responsável pela maior geração de empregos na indústria de transformação (ABIA, 2020). O país é, ainda, o segundo maior exportador de alimentos industrializados em volume, exportando para mais de 18 países. Os principais mercados são a Ásia, União Europeia e Oriente Médio, totalizando, no ano de 2019, US\$ 38,2 bilhões, o que representa um crescimento de 11,4% em comparação com o ano anterior, enquanto as importações para o mesmo ano foram de US\$ 5,4 bilhões. Assim, a balança comercial da indústria de alimentos contribuiu 64,4% para o saldo total da balança comercial do Brasil (ABIA, 2020). Entre os anos de 2014 e 2018 a indústria de alimentos e bebidas sofreu retração em crescimento, mas vem se recuperando rapidamente desde então

(Figura 10), mesmo frente ao cenário da pandemia mundial de coronavírus (ABIA, 2020). No ano de 2020, as indústrias de alimentos investiram R\$ 21,2 bilhões em fusões e aquisições, expansão de plantas fabris, investimento em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) e aquisição de máquinas e equipamentos, o que corresponde a 2,7% do faturamento total do setor, valor 4,8% menor que no ano anterior (ABIA, 2020).

Figura 10 - Crescimento (%) da indústria brasileira no período de 2012 a 2020.



Fonte: Adaptado de ABIA (2020).

Um segmento que tem se destacado na indústria de alimentos, nos quesitos procura e consumo, é o de alimentos de fácil consumo, a exemplo dos snacks, biscoitos, donuts e algumas classes de bebidas. A maior procura por estes alimentos pode ser justificada pelas mudanças na rotina diária da população, associadas ao ritmo acelerado de grandes cidades, a inserção da mulher no mercado de trabalho e aos hábitos do estilo de vida moderno, que culminam em menor tempo a ser dedicado no preparo de lanches e refeições (MATSUURA, 2005).

O desenvolvimento de novos produtos prontos para consumo possibilita variações de características sensoriais, como sabor e textura, e, aliado à crescente demanda dos consumidores, os fabricantes têm se preocupado em lançar novos produtos continuamente e manter o aprimoramento daqueles que já se encontram no mercado. Essa postura requer investimento e pesquisas constantes, que fornecerão suporte às indústrias para cumprirem esse papel.

Para fomentar o contínuo crescimento do mercado alimentício, o investimento na análise sensorial é extremamente importante, visto que o seu estudo pode fornecer informações sobre o mercado-alvo, as características mais importantes do produto, a comparação com a qualidade de produtos concorrentes, a avaliação da vida útil, entre outros. Assim, essa ferramenta auxilia a indústria de alimentos, desde a concepção de um novo produto até a padronização e avaliação da qualidade dos produtos existentes. Dentre os métodos sensoriais existentes, o maior destaque é para os testes com consumidores. Eles são instrumento excepcional para atingir o público-alvo e possuem vasta empregabilidade em estudos envolvendo alimentos de fácil consumo, que são o foco deste trabalho.

Apesar da análise sensorial ser bastante utilizada na indústria alimentícia, seja no âmbito de pesquisas acadêmicas ou da própria indústria, os testes são, muitas vezes, mantidos em sigilo, não sendo permitido o livre acesso sobre eles (DUTCOSKY, 2011; IANNARIO et al., 2012; SWIADER, MARCZEWSKA, 2021).

2.3.1 Emprego de testes afetivos em estudos envolvendo snacks

Os snacks são uma categoria de alimentos de fácil consumo, que não necessitam de preparo ou refrigeração. Geralmente, possuem baixo teor de umidade, sendo então alimentos com baixa perecibilidade. Estão disponíveis no mercado diferentes tipos de snacks, como produtos com baixo teor de gordura, ricos em fibras, feitos de farelo de arroz, trigo, entre outros. Podem possuir várias formas, podem ser doces ou salgados e, geralmente, passam por processos como fritura, extrusão ou assamento (MAZUMDER et al., 2007; MESIAS et al., 2019).

Em 2017, o faturamento anual foi de R\$ 22 bilhões no segmento de snacks, incluindo oito categorias: mini biscoitos doces; mini biscoitos salgados; nozes, castanhas e mixes; chips e salgadinhos; pipoca; barrinhas de cereais; snacks de frutas e pretzels (SAAD; SOARES, 2019).

De acordo com uma entrevista realizada pela Mintel em 2017, 97% dos consumidores entrevistados afirmaram que comeram snacks no mês da entrevista e 21% deles afirmaram ter comido mais snacks em relação ao ano anterior, fato justificado pelo cotidiano com cada vez menos tempo disponível, o que os leva a buscar por lanches rápidos, práticos e também saudáveis.

Com a pandemia da Covid-19 e o isolamento social, em 2020 houve um aumento de 722% na compra de snacks pela internet, segundo um estudo divulgado pela Criteo, e a categoria de snacks saudáveis tem sido bastante procurada (ABRE, 2021). Mesias e

colaboradores (2019) já apresentavam estudos relacionados com o mercado promissor da inovação de snacks com formulação saudável, ou seja, com baixos teores calórico, de gordura e de sódio e ricos em fibras e vitaminas. Saad e Soares (2019) também estimaram o aumento do faturamento até 2023 em mais de 60% em relação aos snacks considerados mais saudáveis, e a perda de 3 % na participação de mercado de snacks doces, já que os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde e o bem-estar.

Diante do exposto, o constante desenvolvimento de produtos nessa categoria é fundamental para atender a demanda de mercado. Para subsidiar o êxito desses produtos junto aos consumidores, a análise sensorial torna-se uma ferramenta valiosa. Assim, os testes afetivos são extremamente importantes para averiguar o comportamento de potenciais consumidores em relação ao produto em questão. Muitos autores, contribuindo no desenvolvimento de novos produtos nessa categoria, aplicaram testes afetivos com o intuito de estudar a aceitação sensorial desses alimentos.

Lima e colaboradores (2021) avaliaram a aceitabilidade sensorial de barras nutritivas com castanha do Brasil e amêndoa de baru em diferentes formulações, através da escala hedônica de nove pontos, escala do ideal, ordenação de preferência e a intenção de compra. No teste utilizando a escala hedônica de nove pontos, a formulação com 25% de castanha-do-brasil e 75% da amêndoa de baru apresentou maior índice de aceitabilidade em relação ao sabor e a textura, enquanto para os aspectos de odor, cor e percepção global a formulação com 100% de amêndoa de baru obteve melhor aceitação. Na escala do ideal, a formulação com 100% de amêndoa de baru obteve melhor pontuação nos atributos de cor, textura e sabor, sendo que, mais de 60% dos provadores indicaram os pontos "quase certo" ou "muito mais certo" para os atributos de cor e mais de 50% dos provadores indicaram os mesmos atributos de sabor. Em relação ao teste de ordenação de preferência, a formulação com 25% de castanha-do-brasil e 75% da amêndoa de baru foi preferida em relação a formulação 50% castanha-do-brasil e amêndoa de baru. No teste de intenção de compra, cerca de 30% dos provadores relataram que "definitivamente comprariam" as barras nutritivas com 100% de amêndoa de baru e com 25% de castanha-do-brasil e 75% da amêndoa de baru. Assim, segundo esse estudo as barras nutritivas com 25% de castanha-do-brasil e 75% da amêndoa de baru e com 100% de amêndoa de baru obtiveram melhores resultados nos testes sensoriais.

Silva e colaboradores (2020) avaliaram a adição de folhas de estévia pré-tratada com etanol em barra de cereal, e sua aceitabilidade foi analisada através da escala hedônica de nove pontos e pela intenção de compra. Para as formulações de folhas de estévia com e sem pré-tratamento, os atributos de aparência geral, aroma, sabor e textura apresentaram médias de

aceitação entre a pontuação 6 e 8, porém ao se analisar a intenção de compra dos consumidores, a formulação com folhas pré-tratadas teve melhor classificação. Assim, o pré-tratamento em folhas de estévia se mostrou como uma alternativa para a produção de alimentos adoçados naturalmente.

Borges e colaboradores (2020) estudaram a aceitação de barras de cereais enriquecidas com biomassa de fermentação do vinho, através da escala hedônica de nove pontos. Para isso, foram desenvolvidas barras de cereais contendo a mesma quantidade de biomassa natural e variando a quantidade de biomassa autolisada, sendo uma com 2,5%, outra com 5%, e a formulação controle, ou seja, aquela que não continha biomassa autolisada. As duas formulações avaliadas não apresentaram diferenças significativas em relação ao controle, com pontuação entre 6 e 9, e os provadores indicaram que a formulação contendo 5% de biomassa tinha gosto de uva vermelha. Então, apesar da aceitação do produto ser satisfatória, a quantidade de biomassa pode afetar o seu sabor.

Lucas e colaboradores (2019) analisaram a aceitação de barras de cereal enriquecidas com Spirulina, utilizando a escala hedônica facial de cinco pontos. Como o objetivo desse estudo foi desenvolver barras de cereal para a alimentação escolar, os provadores foram crianças de 8 a 13 anos. Nesse estudo, foram produzidas uma formulação controle, ou seja, sem Spirulina, e duas contendo 2 e 6% de Spirulina, respectivamente. Em relação a aparência, não houve diferença significativa entre a formulação controle e a formulação contendo 6% de Spirulina; para os atributos aroma e sabor, as três formulações não apresentaram diferença significativa e receberam pontuações entre 3 e 4, e 4 e 5, respectivamente. Dessa forma, percebeu-se que as barras de cereal contendo 2 e 6% de Spirulina tiveram boa aceitação pelas crianças, quanto aos atributos analisados.

Vitorino e colaboradores (2020), avaliaram a aceitação dos consumidores em relação a adição de concentrado de proteína de peixe de diferentes espécies em barras de cereais, através da escala hedônica de nove pontos e a intenção de compra. As pontuações médias para os atributos cor, aroma, textura, sabor e aspectos gerais ficaram entre 5 e 6, a intenção de compra 3,3 e o índice de aceitabilidade ficou próximo a 70%. De maneira geral, o perfil sensorial das barras de cereal não foi afetado pela inclusão de concentrados proteicos de peixe.

Pereira e colaboradores (2019) desenvolveram barras de cereais revestidas com isolado de proteína de soro de leite ou alginato incorporado com *Bifidobacterium animalis subsp. lactis* e inulina. Testes com consumidores foram realizados para avaliar sua aceitação, utilizando escala hedônica de nove pontos e escala do ideal. A classificação hedônica indicou que todos os consumidores gostaram de todas as amostras sem diferença significativa. Já em relação ao

resultado da escala do ideal, todas as amostras apresentaram conceito ideal no atributo de cor. Para o aroma e o sabor, a amostra que obteve melhor classificação no quesito ideal foi a barra de cereal sem revestimento, seguida da revestida de proteína de soro de leite. No atributo textura, em que foram avaliados crocância, adesividade e coesão, não foram observadas diferenças significativas entre as amostras. Em geral, as barras de cereal tiveram uma boa aceitação, no entanto, as revestidas com proteína de soro de leite foram mais apreciadas em relação ao aroma e sabor do que as revestidas com alginato.

Spim e colaboradores (2020) avaliaram a adição de cogumelo shiitake em barras de cereais doces e salgadas e sua aceitação foi analisada através de escala hedônica de nove pontos e escala de intenção de compra. Não houve diferença significativa das amostras em relação ao atributo de aparência. A barra de cereal doce com amendoim foi a mais aceita em relação ao sabor e ao aroma e as salgadas não tiveram boa aceitação. Os provadores também indicaram que não comprariam as barras de cereais salgadas e que, possivelmente, comprariam a barra de cereal doce com amendoim.

Bchir e colaboradores (2017) estudaram a aceitação de barras de cereais adicionadas de coprodutos de fibras de pêra, maçã e tâmara. Inicialmente, três formulações contendo 6, 10 e 14% de coproduto de maçã foram desenvolvidas para avaliar o teor máximo de fibras aceito pelos consumidores, através da escala hedônica de nove pontos. A formulação com 14% de coproduto de maçã apresentou diferença significativa das outras formulações, obtendo a pontuação mais baixa em relação aos parâmetros gerais. Já as amostras com 6 e 10% de coproduto de maçã mostraram pontuações semelhantes. Então, com esse resultado, optou-se por utilizar 10% de fibras totais em outras formulações, para avaliar a incorporação dos coprodutos de maçã, pêra e tâmara e comparar com as fibras comerciais. As barras de cereais com fibras de pêra apresentaram pontuações mais baixas em relação a aparência e aceitação geral, enquanto as outras formulações tiveram aceitação geral semelhante. Os autores concluíram que as fibras de maçã, tâmara e pêra podem substituir as fibras comerciais em barras de cereais. No entanto, para que a barra de cereal com fibra de pêra seja melhor aceita é interessante utilizar um revestimento, como o chocolate, já que a aparência foi o motivo da baixa aceitação nesse caso.

Bordim e colaboradores (2018) avaliaram a aceitação de barras de cereais adicionadas de farinhas de resíduo de carambola e de albedo de maracujá em diferentes porcentagens, por meio de escala hedônica de nove pontos e de intenção de compra. A formulação contendo 50% de farinha de maracujá e 50% de farinha de carambola se destacou nos atributos de cor, aroma, textura e aceitação geral, enquanto a formulação com 25% de farinha de maracujá e 75% de

farinha de carambola recebeu melhores pontuações em relação ao sabor. As duas formulações apresentaram resultados positivos na intenção de compra. Sendo assim, as farinhas obtidas de subprodutos de maracujá e carambola podem ser utilizadas como ingredientes para o desenvolvimento de barras de cereais.

Pineda e colaboradores (2020) avaliaram a aceitação de snacks de milho enriquecidos com farinha de linhaça e extrato de erva-mate, através de escala hedônica de nove pontos. O teste mostrou que não houve diferença significativa entre a amostra sem a adição de farinha de linhaça e extrato de erva-mate (controle) e a amostra enriquecida quanto aos atributos crocância e cor porém, em relação ao sabor e aceitabilidade geral, os provadores preferiram a amostra controle. Dessa forma, foi concluído no estudo que a farinha de linhaça e o extrato de erva-mate afetaram o sabor do produto, diminuindo assim, a aceitabilidade geral.

Panzarini e colaboradores (2020) analisaram como a redução do sal e do glutamato monossódico em snacks de milho com sabor de queijo afetam as características sensoriais, e para isso foram realizados testes usando a escala do ideal e a escala hedônica de nove pontos. No teste do ideal foram avaliados atributos como aroma de queijo, sabor salgado e sabor de queijo. Já no teste de aceitação foram avaliados atributos como odor, sabor salgado, sabor geral e aceitação geral dos snacks. Dentre as formulações estudadas, os autores concluíram que aquela com 1,2% de sal e 0,6% de glutamato monossódico foi sensorialmente aceita, caracterizando-a positivamente, já que a formulação apresenta teor de sódio abaixo da média encontrada em snacks comerciais.

Costa e colaboradores (2019) estudaram snacks com diferentes concentrações de camarão em pó (0, 2, 4, 8 e 16%) e, para avaliar a aceitação das formulações, foram utilizadas as escalas hedônicas de nove pontos, do ideal e de intenção de compra. Para todos os atributos analisados, sabor, aroma, cor, textura e aceitação geral, não houve diferença significativa de aceitação entre as amostras, assim como nenhuma das formulações atingiu o nível ideal de camarão em pó. No estudo, as formulações com menores teores do pó apresentaram maior intenção de compra. De maneira geral, os autores puderam concluir que os snacks com camarão apresentaram boa aceitação.

Lucas e colaboradores (2018) estudaram o enriquecimento de snacks com Spirulina e avaliaram a aceitação através da intenção de compra e da escala hedônica de nove pontos, em que foram analisados os atributos de sabor, cor, textura, aroma e aceitação geral. Para isso, foram desenvolvidas duas formulações, contendo 0 e 2,6% de Spirulina. Os snacks apresentaram diferença significativa somente no atributo cor, e os elaborados com Spirulina tiveram resultados aceitáveis em relação a intenção de compra, situando-se entre “talvez

compraria” e “provavelmente compraria”, com índice de aceitabilidade de 82,2%. Assim, percebeu-se que os snacks com Spirulina foram bem aceitos sensorialmente.

Diante dos trabalhos analisados nessa revisão para a categoria de snacks, observou-se o emprego da escala hedônica de nove pontos para avaliar a aceitação sensorial na totalidade deles, comprovando a ampla aplicação desta escala, devido sua alta sensibilidade. Foi possível notar também o uso concomitante da escala de intenção de compra na maioria destes trabalhos, o que indica que a aplicação conjunta dessas escalas amplia as informações obtidas sobre o comportamento de consumidores face aos produtos analisados. No segmento de snacks também foi percebida uma grande quantidade de estudos relacionados a barras de cereais, no entanto, estudos que abordam outras categorias de snacks ainda são escassos. Além disso, observou-se que todos os estudos abordados estão relacionados ao desenvolvimento de snacks saudáveis, mostrando o crescimento para essa tendência de mercado.

2.3.2 Aplicação de testes afetivos em estudos de biscoitos

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária define biscoitos ou bolachas como “produtos obtidos pela mistura de farinhas, amidos e ou féculas com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não, podendo apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos” (ANVISA, 2005). As vendas de biscoitos em 2020 atingiram a marca de R\$ 20 bilhões, correspondentes a 1,53 milhão de toneladas, colocando o Brasil na terceira posição do ranking de vendas em volume, sendo o biscoito recheado doce o mais vendido no ano em questão. As exportações corresponderam a 57,08 mil toneladas e Estados Unidos, Paraguai e Uruguai foram os principais destinos. Já as importações alcançaram um montante de 9,235 mil toneladas (ABIMAPI, 2021).

Os biscoitos são produtos consumidos por todas as faixas etárias, em especial devido à sua praticidade, vida útil longa e características sensoriais palatáveis. Contudo, a maioria deles é rica em carboidratos e gorduras, pobre em fibras e altamente calórica, o que favorece o baixo valor nutricional observado na maioria desses produtos disponíveis comercialmente (CHRIST-RIBEIRO et al., 2021). Nesse cenário, estudos direcionados à melhoria de biscoitos, visando torná-los mais saudáveis e/ou palatáveis, são necessários, além de serem um campo promissor para a indústria alimentícia, cuja inovação torna-se fundamental para oferecer ao público-alvo maior gama de produtos, atendendo à demanda de mercado por itens diferenciados, por meio do uso de novos ingredientes, teor calórico reduzido, dentre outras opções ansiadas pelo consumidor. Além do aspecto diferenciado, as características sensoriais do novo produto devem

ser atrativas, o que permite amplo emprego de testes sensoriais afetivos como forma de auxílio na pesquisa e desenvolvimento. Assim, alguns estudos têm sido realizados com o intuito de fomentar esse segmento de mercado.

Christ-Ribeiro e colaboradores (2021) estudaram o efeito de diferentes concentrações de farelo de arroz fermentado por *Saccharomyces cerevisiae* na formulação de biscoitos sem glúten e realizaram o teste sensorial de aceitação com escala hedônica de sete pontos, além do teste de intenção de consumo. As quatro formulações elaboradas apresentaram índices de aceitabilidade bastante próximos. Quanto à intenção de compra, o estudo mostrou frequência ocasional de consumo para todos os produtos avaliados. De maneira geral, a melhor aceitação ocorreu para o biscoito elaborado com a menor quantidade de farelo.

Antoniewska e colaboradores (2019) avaliaram a adição de marmelo japonês liofilizado em biscoitos nas concentrações de 0, 0,5, 1,0, 1,5, 3,0, 6,0 e 9,0 % e realizaram o teste de aceitação com escala hedônica de nove pontos. Os biscoitos com 1 e 1,5 % de marmelo japonês liofilizado foram mais bem aceitos pelos consumidores, não havendo diferença significativa entre essas amostras, e as formulações com 6 e 9% receberam as pontuações mais baixas, indicando que o aumento na concentração da fruta liofilizada reduz a aceitação do biscoito.

Silva e Conti-Silva (2018) estudaram a adição de inulina/oligofrutose em biscoitos de chocolate sem glúten, em formulações com a substituição de 25, 50 e 75% da farinha de arroz por inulina/oligofrutose, comparando-as com uma amostra sem inulina (controle) e com uma amostra comercial, que consiste em biscoitos de chocolate com glúten. As amostras foram testadas sensorialmente através da escala hedônica de nove pontos e da intenção de compra. Verificou-se que o biscoito com a menor quantidade de inulina/oligofrutose não apresentou diferença significativa das amostras controle e comercial, e que a aceitação dos biscoitos diminuiu com o aumento da quantidade de inulina/oligofrutose. Os autores concluíram que o biscoito com a substituição de 25% da farinha de arroz por inulina/oligofrutose foi tão bem aceito quanto o biscoito controle e comercial, em ambas as escalas estudadas.

Bhat e colaboradores (2020) estudaram a adição de tomate em pó e licopeno bruto em biscoitos de farinha de trigo integral, e a aceitabilidade geral foi avaliada por provadores semi-treinados através da escala hedônica de nove pontos. A amostra sem a adição de licopeno e tomate apresentou as pontuações mais altas para a textura, já para a aparência a pontuação máxima obtida foi para os biscoitos com licopeno, apenas. De forma geral, a aceitabilidade dos biscoitos enriquecidos foi semelhante à dos biscoitos não enriquecidos.

Salazar e colaboradores (2018) avaliaram a substituição parcial de sacarose por extrato aquoso de stevia em biscoitos de aveia e formulações com diferentes proporções de stevia (25,

50 e 75%) foram desenvolvidas e comparadas com dois biscoitos controle, contendo 100% de sacarose e 100% de stevia comercial. A aceitação sensorial dos produtos foi analisada através das escalas hedônica de nove pontos e de intenção de compra. Em relação ao sabor e à impressão geral, todos os biscoitos adoçados com extrato aquoso de stevia apresentaram diferenças significativas dos controles. Para o atributo aparência, as amostras com 50 e 75% de extrato de stevia não mostraram diferenças significativas dos controles e nos atributos de aroma e textura as únicas amostras que não se diferenciaram do controle foram as com 25 e 50% de extrato de stevia. Na intenção de compra, os consumidores atribuíram as pontuações mais baixas para as formulações com maior quantidade de extrato aquoso, e os biscoitos com 25 e 50% de extrato aquoso receberam pontuações médias. Assim, percebeu-se que os produtos com substituição parcial da sacarose, 25 e 50%, foram mais bem aceitos pelos consumidores.

Considerando os trabalhos abordados referentes a biscoitos, pode-se depreender que os testes afetivos quantitativos utilizando escalas hedônica e de intenção de compra embasaram os estudos de desenvolvimento de novas formulações, permitindo avaliar o emprego de novos ingredientes e a substituição de sacarose. Eles são, desta forma, cruciais para que a indústria alimentícia possa manter o caráter inovador.

2.3.3 Uso de testes afetivos em donuts

Os donuts são definidos como rosquinhas fritas adicionadas ou não de cobertura, e trata-se de um produto originário dos Estados Unidos, local onde são amplamente consumidos, apesar de não serem produtos comuns da cultura brasileira, os donuts tem ganhado seu lugar no mercado (SHIH; DAIGLE; CLAWSON, 2001). Por ser um alimento frito, contém alta quantidade de gordura, o que motiva algumas pesquisas na busca por alternativas de melhoramento ou enriquecimento nutricional do produto, sem alterar suas características sensoriais, que são seus principais atrativos.

Arshad e colaboradores (2019) avaliaram a incorporação de microcápsulas de noz-moscada preparadas a partir de combinações de goma-arábica e amido de sorgo em donuts e a aceitação foi analisada através da escala hedônica de nove pontos. Todas as formulações desenvolvidas apresentaram boa aceitação quanto a sabor, textura, aroma e impressão geral, e as pontuações entre as amostras foram semelhantes, indicando que a incorporação de noz-moscada pelo método mostrou-se promissora.

Eckert e colaboradores (2018) desenvolveram donuts enriquecidos com concentrado proteico de cevada e lentilha em diferentes proporções, comparando-os a um controle elaborado

sem a adição de concentrado proteico das leguminosas e avaliando-os sensorialmente com relação aos atributos aparência, sabor, textura e aceitação global através de escala hedônica não estruturada de nove pontos. Em relação à aparência e sabor, todas os donuts avaliados apresentaram diferença significativa do controle, enquanto para a textura não houve diferença. Em geral, as pontuações médias para todos os atributos sensoriais foram maiores que 5, nota estabelecida como mínima pelos autores. Apesar das amostras diferirem do controle na maioria dos atributos, os produtos elaborados se mostraram uma alternativa para pessoas com restrições alimentares, desde que alguns atributos sejam melhorados.

Nouri e colaboradores (2017) estudaram a otimização do conteúdo de goma persa, pó de bagaço de cenoura e água para a obtenção de donuts com baixo teor de gordura e alto teor de fibras, comparando a formulação a um controle elaborado com farinha de trigo em um teste de aceitação com uso de escala hedônica de nove pontos. Em relação aos atributos de cor da crosta, aroma, aceitação geral e sabor, não houve diferença significativa entre os donuts controle e otimizado. No entanto, a amostra controle recebeu pontuações maiores na aparência, cor do miolo e textura. Em geral, o donut otimizado recebeu pontuações médias maiores que 5, assim suas propriedades sensoriais foram consideradas aceitáveis.

Embora haja escassez de estudos referentes a donuts e este ainda seja um nicho pouco explorado, os trabalhos encontrados na literatura evidenciam a importância da condução de testes com consumidores no desenvolvimento de produtos, já que o uso de novos ingredientes ou modificações no processo, embora possam trazer formulações mais saudáveis que os produtos tradicionais, podem apresentar baixa aceitação em atributos desejáveis e decisivos no ato da compra.

2.3.4 Testes afetivos no segmento de bebidas não alcoólicas

Segundo Tireki (2021), as tendências globais para o consumo de bebidas não alcoólicas passaram das formulações ricas em açúcares para aquelas que contenham alguma característica funcional, ou ainda que apresentem reduções de ingredientes prejudiciais à saúde. Porém, essa nova classe de bebidas ainda é um desafio para a indústria de alimentos, visto que a remoção ou a adição de ingredientes podem promover perdas sensoriais de atributos desejáveis. Diante disso, nota-se a necessidade de avaliar a aceitação de novos produtos desenvolvidos nesse segmento, antes que sejam colocados no mercado. Simultaneamente à demanda por bebidas mais saudáveis, há o apelo constante por aquelas prontas para o consumo, que permitam rapidez

e praticidade, o que torna as pesquisas nessa área mais desafiadoras. Atualmente, as bebidas não alcoólicas mais consumidas são refrigerantes, sucos, néctares, água de coco e chás.

De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas (ABIR), a produção de água de coco em 2019 correspondeu a 157,8 milhões de litros, retratando uma variação anual de 7,9%, e o consumo foi de 0,75 litros/habitante/ano. Para os chás prontos para beber, a produção foi de 196,1 milhões de litros, o que corresponde a uma variação anual de 15,5%, e o consumo per capita equivaleu a 0,93 litros/habitante/ano. Os néctares e sucos prontos também são categorias importantes nesse setor, cuja produção em 2019 atingiu 1,8 bilhão de litros, correspondentes à variação anual de 6,9%, e o consumo foi de 8,6 litros/habitante/ano. Poucas inovações industriais têm sido relatadas nesse segmento de mercado, mas diversos estudos são conduzidos na tentativa de subsidiar as indústrias com a oferta de produtos diferenciados.

Castro e colaboradores (2021) analisaram a aceitação de bebidas mistas compostas por diferentes concentrações de hibisco e água de coco (50:50; 70:30; 90:10), e para isso foram utilizadas a escala hedônica de nove pontos e a escala de atitude para avaliar a intenção de compra. Para todos os atributos avaliados nas formulações, ou seja, aroma, aparência, sabor e aceitação geral, as pontuações obtidas permaneceram acima de 5, indicando que obtiveram a aceitação mínima na avaliação. Os índices de aceitabilidade foram calculados e o menor índice foi observado para a bebida com maior teor de hibisco (90:10). A bebida que recebeu as melhores pontuações da intenção de compra foi a contendo 70% de hibisco e 30% de água de coco.

Goveas e colaboradores (2021) estudaram a aceitação de bebidas à base de água de coco fermentadas por *Lactobacillus plantarum*, analisadas logo após a fermentação e após armazenamento a 4 °C por 7 dias, através de escala hedônica de nove pontos quanto aos atributos cor, sabor, textura, aroma e aceitação geral. Em relação aos atributos de cor, sabor e textura não houve diferença significativa entre as amostras, porém elas se diferenciaram no aroma e na aceitabilidade geral, e a amostra que recebeu as melhores pontuações nesses atributos foi a consumida logo após a fermentação. A bebida fermentada foi aceita moderadamente pelos consumidores, sendo necessário estudos complementares para aumentar a taxa de aceitação.

Segura-Badilla e colaboradores (2020) desenvolveram uma bebida funcional simbiótica usando água de coco como base, *Lactobacillus rhamnosus* como probiótico e inulina como fonte de fibra solúvel. Foram produzidas diferentes formulações com variações nas concentrações de lactose, sacarose e inulina, e estas foram analisadas sensorialmente por meio

de escala hedônica de cinco pontos quanto aos atributos cor, aroma, sabor, textura e aceitação geral. No atributo cor não houve diferença significativa entre as bebidas avaliadas, porém as formulações contendo lactose receberam pontuações baixas em aroma, sabor e textura. As bebidas contendo 5% de sacarose e 15% de inulina, e 10% de sacarose e 10% de inulina apresentaram as melhores pontuações em relação ao sabor e a aceitação geral. Sendo assim, os autores conseguiram desenvolver uma bebida com características funcionais, aceita sensorialmente.

Alves e colaboradores (2020) estudaram a carbonatação e a adição da cultura probiótica de *Lactobacillus casei* em bebidas lácteas, e os atributos de sabor, aroma e aceitação geral foram avaliados através da escala hedônica de nove pontos. Em comparação com a bebida controle (sem carbonatação e sem adição de cultura probiótica), nenhuma das formulações desenvolvidas apresentou diferença significativa no sabor e na aceitação geral, porém as pontuações diminuíram em relação ao aroma. Para todos os atributos das formulações, as pontuações foram superiores a 6, o que indica que a bebida láctea gaseificada probiótica foi bem aceita sensorialmente.

Amaral e colaboradores (2019) estudaram a aplicação da tecnologia de dióxido de carbono supercrítico, em diferentes níveis, em bebida composta de soro de leite e suco de uva. Para isso, a bebida foi submetida a pasteurização convencional e à tecnologia de dióxido de carbono supercrítico utilizando diferentes pressões. Os atributos de aparência, aroma, sabor, textura e aceitação geral foram analisados sensorialmente, através da escala hedônica de nove pontos. Não houve diferença significativa entre as bebidas tratadas em diferentes pressões quanto a nenhum dos atributos avaliados e percebeu-se que os níveis de dióxido de carbono não afetaram os atributos sensoriais analisados.

Mandha e colaboradores (2021) analisaram a aceitabilidade sensorial de suco de melancia fermentado por duas diferentes bactérias do ácido lático (*Lactobacillus brevis* e *Pediococcus pentosaceus*) e suco de melancia não fermentado (controle), através das escalas hedônica de nove pontos e de intenção de compra. As notas para aparência, cor, aroma, sabor, consistência, acidez e doçura da amostra controle e das fermentadas se mostraram muito semelhantes e o suco de melancia fermentado por *Pediococcus pentosaceus* recebeu as melhores pontuações de intenção de compra. Os autores concluíram que *Lactobacillus brevis* e *Pediococcus pentosaceus* podem ser aplicados no desenvolvimento de suco de melancia fermentado.

Nos trabalhos encontrados na literatura há predominância absoluta de testes afetivos com emprego de escala hedônica, o que comprova sua importância também no segmento das

indústrias de bebidas não alcoólicas. Foram encontrados diversos estudos sobre desenvolvimento de produtos com apelo saudável e funcional, mostrando assim o crescimento nessa tendência de mercado, porém ainda há carência de pesquisas em outras classes de bebidas, como kombucha e *ginger ale/ginger soda*.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crescente demanda de mercado por alimentos práticos impulsiona a indústria alimentícia na busca constante por melhorias e inovações, seja por meio de mudança de ingredientes, desenvolvimento de novas formulações, novos processos, dentre outras possibilidades. Nesse sentido, nota-se a importância na análise sensorial, ferramenta fundamental para avaliar e entender o comportamento do consumidor frente ao produto e suas características.

Esse trabalho permitiu averiguar que diversos estudos vêm sendo realizados, no intuito de auxiliar a indústria com algumas demandas de mercado, especialmente em relação a produtos de consumo prático com apelo da saudabilidade, mais nutritivos. Contudo, pode-se constatar que há algumas lacunas a serem preenchidas pela ciência, para fornecer maior suporte às indústrias alimentícias. Notou-se maior quantidade de artigos tratando de barras de cereais, mas poucos estudos relatando outros tipos de snacks, assunto de interesse crescente da indústria, a exemplo de extrusados, cuja demanda é de longa data. No segmento de donuts, os estudos são muito escassos, mesmo em países onde seu consumo é difundido. Quanto às bebidas, é notório o destaque dado às bebidas probióticas ou acrescidas de fibras, mas é escassa a literatura sobre outros produtos fermentados de maior interesse comercial no momento, como as bebidas do tipo *ginger ale/ginger soda* e kombucha.

Também foi possível confirmar que a maioria dos estudos se utiliza da escala hedônica de 5 a 9 pontos e, boa parte das vezes, esse estudo é acompanhado da intenção de compra. Esse levantamento corrobora a facilidade de uso do teste e sua vasta aplicabilidade para fins industriais.

Por fim, pode-se concluir que embora haja muitas referências direcionadas ao emprego comercial, a variabilidade de produtos nos estudos disponíveis ainda é pequena, o que indica que ainda existe muito a ser explorado nesse segmento.

REFERÊNCIAS

ABIA. Associação Brasileira da Indústria de Alimentos. **Relatório Anual 2020**. Disponível em: <<https://www.abia.org.br/>>. Acesso em: 05 maio 2020.

ABICAB. Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas. **Estatísticas**. Disponível em: <<http://www.abicab.org.br/paginas/estatisticas/chocolate/>>. Acesso em: 17 maio 2020.

ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. **Estatísticas**. Disponível em: <https://www.abimapi.com.br/estatisticas-biscoitos.php>. Acesso em: 18 maio 2020.

ABIR. Associação Brasileira das Indústrias de Refrigerantes e de Bebidas Não Alcoólicas. **Dados**. Disponível em: <https://abir.org.br/o-setor/dados/>. Acesso em: 20 maio 2021.

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 6658. **Análise sensorial – Metodologia – Orientações gerais**. ABNT: 2014.

ABRE. Associação Brasileira de Embalagem. **Procura por snacks cresce mais de 700% na pandemia**. Disponível em: <https://www.abre.org.br/inovacao/procura-por-snacks-cresce-mais-de-700-na-pandemia/>. Acesso em: 05 maio 2020.

ALCANTARA, M.; FREITAS-SÁ, D. G. Ca. **Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial**. Brazilian Journal Of Food Technology, [S.L.], v. 21, p. 1-12, 2018.). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.17916>.

ALVES, C. S. J.; FLORIANO, S. A. M.; VOLTARELLI, V. P.; RENSIS, C. M. V. B.; PIMENTEL, T. C.; COSTA, G. N.; VIANNA, P. C. B. **Effect of carbonation and probiotic addition on the physicochemical, microbiological and sensory characteristics of whey dairy beverage**. Journal Of Dairy Research, [S.L.], v. 87, n. 2, p. 255-258, maio 2020. <https://doi.org/10.1017/S0022029920000291>.

AMARAL, G. V.; SILVA, E. K.; COSTA, A. L. R.; ALVARENGA, V. O.; CAVALCANTI, R. N.; ESMERINO, E. A.; GUIMARÃES, J. T.; FREITAS, M. Q.; SANT'ANA, A. S.; CUNHA, R. L. **Whey-grape juice drink processed by supercritical carbon dioxide technology: physical properties and sensory acceptance**. Lwt, [S.L.], v. 92, p. 80-86, jun. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2018.02.005>.

ANTONIEWSKA, A.; RUTKOWSKA, J.; PINEDA, M. M. **Antioxidative, sensory and volatile profiles of cookies enriched with freeze-dried Japanese quince (Chaenomeles japonica) fruits**. Food Chemistry, [S.L.], v. 286, p. 376-387, jul. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.02.029>.

ANVISA. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC nº 263, de 22 de setembro de 2005. Dispõe sobre o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005. Disponível em:<

http://bvsmms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html>. Acesso em: 22 mai 2021.

ARSHAD, H.; ALI, T. M.; HASNAIN, A. **Physical and functional properties of fried donuts incorporated with nutmeg microcapsules composed of gum-arabic and sorghum starch as wall materials**. Journal Of Food Measurement And Characterization, [S.L.], v. 13, n. 4, p. 3060-3068, 5 ago. 2019. DOI: 10.1007 / s11694-019-00228-y.

BCHIR, B.; JEAN-FRANÇOIS, T.; RABETAFIKA, H. N.; BLECKER, C. **Effect of pear apple and date fibres incorporation on the physico-chemical, sensory, nutritional characteristics and the acceptability of cereal bars**. Food Science And Technology International, [S.L.], v. 24, n. 3, p. 198-208, 23 nov. 2017. <https://doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1177/1082013217742752>.

BENTO, R. A.; ANDRADE, S. A. C.; SILVA, A. M. A. D. **Análise Sensorial de Alimentos**. Recife, 2013. Disponível em: http://proedu.rnp.br/bitstream/handle/123456789/950/Analise_Sensorial_BOOK_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 02 set. 2021.

BHAT, N. A.; WANI, I. A.; HAMDANI, A. M. **Tomato powder and crude lycopene as a source of natural antioxidants in whole wheat flour cookies**. Heliyon, [S.L.], v. 6, n. 1, p. 2-7, jan. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2019.e03042>.

BIEDRZYCKI, A. **Aplicação da avaliação sensorial no controle de qualidade em uma indústria de produtos cárneos**. 2008. 64 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2008. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/17622/000677357.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BORDIM, J.; AMORIM, J.; SARI, R.; SILVA, A. C. T.; SOTILES, A. R.; PEREIRA, E. A. **Technological Use of Flour Obtained from the Byproducts of Passion Fruit Albedo and the Residue of the Extraction of the Star Fruit Juice in the Formulation of Cereal Bars**. Orbital: The Electronic Journal of Chemistry, [S.L.], v. 10, n. 3, p. 211-217, 26 maio 2018. <http://dx.doi.org/10.17807/orbital.v10i3.1102>.

BORGES, M. S.; BIZ, A.P.; BERTOLO, A. P.; BAGATINI, L.; RIGO, E.; CAVALHEIRO, D. **Enriched cereal bars with wine fermentation biomass**. Journal Of The Science Of Food And Agriculture, [S.L.], v. 101, n. 2, p. 542-547, 16 ago. 2020. <https://doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1002/jsfa.10664>.

BRASIL. Mintel News. **A indústria de snacks pode aproveitar interesse do consumidor brasileiro por carne**. 2018. Disponível em: <<https://brasil.mintel.com/blog/noticias-mercado-alimentos-bebidas/a-industria-de-snacks-pode-aproveitar-interesse-do-consumidor-brasileiro-por-carne>>. Acesso em: 05 maio 2020.

BREDIE, W. L. P.; MØLLER, P. **Overview of sensory perception**. Alcoholic Beverages, [S.L.], p. 3-23, 2012. <http://dx.doi.org/10.1533/9780857095176.1.3>.

CARDELLO, H.M.A.B., DA SILVA, M.A.A.P., DAMÁSIO, M.H.; LOBÃO, F. **Programa Sistema de Coleta de Dados Tempo-Intensidade**. Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos, v.37, supl., p.54-60, 2003.

CARNELOCCE, L.; SEIBEL, N. F.; PRUDENCIO, S. H.; BENASSI, M. T. **Análise descritiva por ordenação: aplicação na caracterização sensorial de biscoitos laminados salgados.** Brazilian Journal Of Food Technology, [S.L.], v. 15, n. 4, p. 288-299, 2 out. 2012. <http://dx.doi.org/10.1590/s1981-67232012005000022>.

CASTRO, J. M. C.; ALVES, C. A. N.; LIMASANTOS, K.; SILVA, E. O.; ARAÚJO, Í. M. S.; DEVASCONCELOS, L. B. **Elaboration of a mixed beverage from hibiscus and coconut water: an evaluation of bioactive and sensory properties.** International Journal Of Gastronomy And Food Science, [S.L.], v. 23, abr. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100284>.

CHAMBERS, E.; WOLF, M. B. **Sensory Testing Methods.** 2 ed. Lancaster, 1996.

CHAVES, K. F.; WAHANIK, A. L.; PALUDO, M. C.; TOLEDO, B. I.; LEME, A. M. V.; ORELLI JUNIOR, A. A.; BEHRENS, J. H. **Tetrad vs. triangle test: a case study with brazilian guarana soft drink.** Research, Society And Development, [S.L.], v. 9, n. 4, p. 1-16, 20 mar. 2020. Research, Society and Development. <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v9i4.3049>.

CHRIST-RIBEIRO, A.; CHIATTONI, L. M.; MAFALDO, C. R. F.; BADIALE-FURLONG, E.; SOUZA-SOARES, L. A. **Fermented rice-bran by Saccharomyces cerevisiae: nutritious ingredient in the formulation of gluten-free cookies.** Food Bioscience, [S.L.], v. 40, p. 2-6, abr. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2020.100859>.

CIVILLE, G. V.; OFTEDAL, K. N. **Sensory evaluation techniques — Make “good for you” taste “good”.** Physiology & Behavior, [S.L.], v. 107, n. 4, p. 598-605, nov. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2012.04.015>.

CLIFF, M.; HEYMANN, H. Development and use of time-intensity methodology for sensory evaluation: a review. **Food Research International**, v. 26, p. 375-385, 1993.

COSTA, J. P.; OLIVEIRA, D. M.; MARQUES, D. R.; MONTEIRO, A. R. G.; COSTA, J. M. C. **Addition of powdered shrimp in the formulation of snacks.** Revista Ciência Agronômica, [S.L.], v. 50, n. 3, p. 387-393, 2019. <http://dx.doi.org/10.5935/1806-6690.20190046>.

DEBNATH, D.; NATH, B. D.; PERVIN, R.; HOSSAIN, M. A. **Sensory drivers of food behavior.** Dietary Sugar, Salt And Fat In Human Health, [S.L.], p. 131-155, 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-816918-6.00006-8>.

DIAS, P.G.I.; SAJIWANI, J.W.A.; RATHNAYAKA, R.M.K.. **Consumer perception and sensory profile of probiotic yogurt with added sugar and reduced milk fat.** Heliyon, [S.L.], v. 6, n. 7, p. 4328, jul. 2020. <http://dx.doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e04328>.

DRAKE, M.A.; DELAHUNTY, C.M.. **Analytical Methods | Sensory Evaluation.** Encyclopedia Of Dairy Sciences, [S.L.], p. 279-283, 2011. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-374407-4.00030-3>.

DUTCOSKY, S. D. **Análise Sensorial de Alimentos.** 3. ed. Curitiba, PR: Champagnat, 2011.

ECKERT, E.; WISMER, W.; WADUTHANTHRI, K.; BABII, O.; YANG, J.; CHEN, L. **Application of Barley- and Lentil-Protein Concentrates in the Production of Protein-**

Enriched Doughnuts. Journal Of The American Oil Chemists' Society, [S.L.], v. 95, n. 8, p. 1027-1040, ago. 2018. <https://doi-org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1002/aocs.12103>.

FACETO, L. S. D. **Correlação entre análise sensorial e instrumental de textura de cereais matinais expandidos e em formato de floco.** 2019. 181 f. Tese de Doutorado - Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas. Disponível em: < https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/182084/dias%20faceto_ls_dr_sjrp_int.pdf?sequence=6&isAllowed=y >. Acesso em: 16 nov. 2021.

GOVEAS, L. C.; ASHWATH, K.; NAZERATH, B. R.; DSOUZA, O.; ULLEKH; UMESH, A.; MUDDAPPA, V. S. **Development of coconut water-based exopolysaccharide rich functional beverage by fermentation with probiotic Lactobacillus plantarum SVP2.** Biocatalysis And Agricultural Biotechnology, [S.L.], maio 2021. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.102030>.

GUÀRDIA, M. D.; AGUIAR, A. P.; CLARET, A.; ARNAU, J.; GUERRERO, L. **Sensory characterization of dry-cured ham using free-choice profiling.** Food Quality And Preference, [S.L.], v. 21, n. 1, p. 148-155, jan. 2010. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.08.014>.

GUINARD, J.X. **Sensory and consumer testing with children.** Food Science and Technology, v. 11, p. 273-283, 2001.

HOUGH, G. **Sensory Shelf Life: Estimation of Food Products,** 2010.

IAL – Instituto Adolfo Lutz. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos.** 4ª ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1081 pg.

IANNARIO, M.; MANISERA, M.; PICCOLO, D.; ZUCCOLOTTO, P. **Sensory analysis in the food industry as a tool for marketing decisions.** Advances In Data Analysis And Classification, [S.L.], v. 6, n. 4, p. 303-321, 11 out. 2012. <http://dx.doi.org/10.1007/s11634-012-0120-4>.

ISLAM, M. Z.; TABASSUM, S.; HARUN-UR-RASHID, M.; VEGARUD, G. E.; ALAM, M. S.; ISLAM, M. A. **Development of probiotic beverage using whey and pineapple (Ananas comosus) juice: sensory and physico-chemical properties and probiotic survivability during in-vitro gastrointestinal digestion.** Journal Of Agriculture And Food Research, [S.L.], v. 4, jun. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.jafr.2021.100144>.

KEMP, T.; HOLLOWOOD T.; HORT, J. **Sensory Evaluation: A practical handbook.** 5 ed. 2009.

KIM, M.; KIM, J.; PARK, M.; YOO, J. **The roles of sensory perceptions and mental imagery in consumer decision-making.** Journal Of Retailing And Consumer Services, [S.L.], v. 61, p. 102517, jul. 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jretconser.2021>.

LAWLESS, H. T.; HEYMANN, H. **Sensory Evaluation of Food.** Food Science Text Series, [S.L.], 2010.

LIMA, D. S.; EGEA, M. B.; CABASSA, I. C. C.; ALMEIDA, A. B.; SOUSA, T. L.; LIMA, T.

M.; LOSS, R. A.; VOLP, A. C. P.; VASCONCELOS, L. G.; DALL'OGGIO, E. L. **Technological quality and sensory acceptability of nutritive bars produced with Brazil nut and baru almond coproducts.** *Lwt*, [S.L.], v. 137, p. 110467, fev. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110467>.

LIU, J.; BREDIE, W. L.P.; SHERMAN, E.; HARBERTSON, J. F.; HEYMAN, H. **Comparison of rapid descriptive sensory methodologies: free-choice profiling, flash profile and modified flash profile.** *Food Research International*, [S.L.], v. 106, p. 892-900, abr. 2018. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2018.01.062>.

LUCAS, B. F.; MORAIS, M. G.; SANTOS, T. D.; COSTA, J. A. V. **Spirulina for snack enrichment: nutritional, physical and sensory evaluations.** *Lwt*, [S.L.], v. 90, p. 270-276, abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.12.032>.

LUCAS, B. F.; ROSA, A. P. C.; CARVALHO, L. F.; MORAIS, M. G.; SANTOS, T. D.; COSTA, J. A. V. **Snack bars enriched with Spirulina for schoolchildren nutrition.** *Food Science And Technology*, [S.L.], v. 40, n. 1, p. 146-152, jun. 2020. <https://doi.org/10.1590/fst.06719>.

MANDHA, J.; SHUMOY, H.; DEVAERE, J.; SCHOUTETEN, J. J.; GELLYNCK, X.; WINNE, A.; MATEMU, A. O.; RAES, K. **Effect of lactic acid fermentation of watermelon juice on its sensory acceptability and volatile compounds.** *Food Chemistry*, [S.L.], v. 358, p. 129809, out. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2021.129809>.

MATSUURA, F. C. A. U. **Estudo do albedo de maracujá e de seu aproveitamento em barra de cereais.** 157f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, 2005.

MAZUMDER, P; ROOPA, B. S; BHATTACHARYA, S. **Textural attributes of a model snack food at different moisture contents.** *Journal of Food Engineering*, v. 79, p. 511-516, 2007. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2006.02.011>.

MEC – Ministério da Educação. **Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE).** 2 ed. Brasília, DF: Ministério da Educação, 2017. Disponível em <[file:///C:/Users/Michelle/Downloads/Teste%20de%20Aceitabilidade%20%20a%20educacao%202017%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/Michelle/Downloads/Teste%20de%20Aceitabilidade%20%20a%20educacao%202017%20(3).pdf)> Acesso em out. 2021.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B.T. **Sensory Evaluation Techniques**, 4 nd ed., Boca Raton: CRC Press, 2007.

MESIAS, M; DELGADO-ANDRADE, F; MORALES, F. J. **Risk/benefit evaluation of traditional and novel formulations for snacking: Acrylamide and furfurals as process contaminants.** *Journal of Food Composition and Analysis*. v. 79, p. 114-121, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2019.03.011>.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores.** 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 2013.

MINIM, V. P. R.; SILVA, R. C. S.N. **Análise sensorial descritiva**. 1 ed. Viçosa, MG: UFV, 2016.

MONTOUTO-GRAÑA, M.; CABANAS-ARIAS, S.; PORTO-FOJO, S.; VÁZQUEZ-ODÉRIZ, M. L.; ROMERO-RODRÍGUEZ, M. A. **Sensory Characteristics and Consumer Acceptance and Purchase Intention Toward Fresh-Cut Potatoes**. Journal Of Food Science, [S.L.], v. 77, n. 1, p. 40-46, 10 nov. 2011. <https://doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1750-3841.2011.02453.x>.

MURRAY, J.m; DELAHUNTY, C.m; BAXTER, I.a. **Descriptive sensory analysis: past, present and future**. Food Research International, [s.l.], v. 34, n. 6, p.461-471, jan. 2001.
NGUYEN, H.; WISMER, W. V. **A comparison of sensory attribute profiles and liking between regular and sodium-reduced food products**. Food Research International, [S.L.], v. 123, p. 631-641, set. 2019. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2019.05.037>.

NORA, F.M.D. **Análise sensorial clássica [livro eletrônico]: fundamentos e métodos**. Canoas, RS: Mérida Publishers, 2021. Disponível em <https://meridapublishers.com/111analise/111analise.pdf#page=63>. Acesso em out. 2021.

NOURI, M.; NASEHI, B.; SAMAVATI, V.; MEHDIZADEH, S. A. **Optimizing the effects of Persian gum and carrot pomace powder for development of low-fat donut with high fibre content**. Bioactive Carbohydrates And Dietary Fibre, [S.L.], v. 9, p. 39-45, jan. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2017.01.001>.

O'SULLIVAN, M. G. **Sensory Affective (Hedonic) Testing**. A Handbook For Sensory And Consumer-Driven New Product Development, [S.L.], p. 39-57, 2017. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-100352-7.00003-8>.

PANZARINI, A. C.; MENIS-HENRIQUE, M. E. C.; CONTI-SILVA, A. C. **Effect of salt and monosodium glutamate on the sensory characteristics of low-sodium cheese-flavored corn grits expanded snacks**. Journal Of Food Processing And Preservation, [S.L.], v. 44, n. 12, p. 0-0, 30 set. 2020. <https://doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1111/jfpp.14936>.

PEREIRA, J. O.; SOARES, J.; MONTEIRO, M. J. P.; AMARO, A.; GOMES, A.; PINTADO, M. **Cereal bars functionalized through Bifidobacterium animalis subsp. lactis BB-12 and inulin incorporated in edible coatings of whey protein isolate or alginate**. Food & Function, [S.L.], v. 10, n. 10, p. 6892-6902, 2019. <https://doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1039/C9FO00370C>.

PINEDA, C. G.; YAMUL, D. K.; NAVARRO, A. S.. **Effect of flaxseed (Linum usitatissimum L.) flour and yerba mate (Ilex paraguariensis) extract on physicochemical and sensory properties of a gluten free corn-based snack**. Journal Of Food Science And Technology, [S.L.], 2020. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04850-3>.

ROGERS, L. **1 - History of sensory panels**. Sensory Panel Management. p. 1-6, 2018. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101001-3.00001-X>.

ROGERS, L. **Introduction and History of Sensory Discrimination Testing**. Discrimination Testing in Sensory Science, p. 3-30, 2017. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-101009-9.00001-0>.

SAAD, R; SOARES, M. **Um olhar estratégico sobre o mercado de snacks**. Disponível em: <<https://www.consumidormoderno.com.br/2019/04/12/um-olhar-estrategico-sobre-omercado-de-snacks/>>. Acesso em: 05 maio 2020.

SALAZAR, V. A. G.; ENCALADA, S. V.; CRUZ, A. C.; CAMPOS, M. R. S. **Stevia rebaudiana: a sweetener and potential bioactive ingredient in the development of functional cookies**. Journal Of Functional Foods, [S.L.], v. 44, p. 183-190, maio 2018. <https://doi.org/10.1016/j.jff.2018.03.007>.

SAMANT, S.S.; CHAPKO, M. J.; SEO, H. **Predicting consumer liking and preference based on emotional responses and sensory perception: a study with basic taste solutions**. Food Research International, [S.L.], v. 100, p. 325-334, out. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.07.021>.

SANCHEZ-RIVERA, M. M.; BELLO-PÉREZ, L. A.; TOVAR, J.; MARTINEZ, M. M.; AGAMA-ACEVEDO, E. **Esterified plantain flour for the production of cookies rich in indigestible carbohydrates**. Food Chemistry, [S.L.], v. 292, p. 1-5, set. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2019.04.007>.

SCOLFORO, C. Z. **Caracterização físico-química, perfil sensorial e aceitação de morangos submetidos à irradiação**. 2014. 137 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre – ES, 2014.

SEGURA-BADILLA, O.; LAZCANO-HERNÁNDEZ, M.; KAMMAR-GARCÍA, A.; VERA-LÓPEZ, O.; AGUILAR-ALONSO, P.; RAMÍREZ-CALIXTO, J.; NAVARRO-CRUZ, A. R. **Use of coconut water (Cocus nucifera L) for the development of a symbiotic functional drink**. Heliyon, [S.L.], v. 6, n. 3, mar. 2020. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03653>.

SHIH, F.F.; DAIGLE, K.W.; CLAWSON, E.L. **Development of Low Oil-Uptake Donuts**. Journal Of Food Science, [S.L.], v. 66, n. 1, p. 141-144, jan. 2001. <https://doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1111/j.1365-2621.2001.tb15596.x>.

SILVA, A. N.; SILVA, R. C. D; FERREIRA, M. A. M.; MINIM, V. P. R.; COSTA, T. M. T.; PEREZ, R. **Performance of hedonic scales in sensory acceptability of strawberry yogurt**. Food Quality And Preference, [S.L.], v. 30, n. 1, p. 9-21, out. 2013. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.04.001>.

SILVA, S. B.; FORMIGONI, M. A.; ZORZENON, M. R.; MILANI, P. G.; DACOME, A. S.; SEIXAS, F. A.V.; COSTA, S. C. **Development of diet cereal bar sweetened with stevia leaves pre-treated with ethanol**. Food Science And Technology, [S.L.], v. 40, n. 4, p. 894-901, dez. 2020. <https://doi.org/10.1590/fst.19319>.

SILVA, T. F.; CONTI-SILVA, A. C. **Potentiality of gluten-free chocolate cookies with added inulin/oligofructose: chemical, physical and sensory characterization**. Lwt, [S.L.], v. 90, p. 172-179, abr. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2017.12.031>.

SILVIA, R. et al. **Optimized Descriptive Profile: A rapid methodology for sensory description**. Food Quality and Preference, v. 24, p. 190-200, 2012.

SPIM, S. R. V.; CASTANHO, N. R. C. M; PISTILA, A. M. H.; JOZALA, A. F.; OLIVEIRA JÚNIOR, J. M.; GROTO, D. **Lentinula edodes mushroom as an ingredient to enhance the nutritional and functional properties of cereal bars**. Journal Of Food Science And Technology, [S.L.], v. 58, n. 4, p. 1349-1357, 16 jul. 2020. <https://doi.org/10.1007/s13197-020-04646-5>.

STONE, H. BLEIBAUM, R. N. THOMAS, H.A. **Chapter 1 - Introduction to sensory evaluation**. Sensory Evaluation Practices, p. 1-21, 2021. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815334-5.00007-0>.

STONE, H.; BLEIBAUM, R. N.; THOMAS, H. A. **Affective testing**. Sensory Evaluation Practices, [S.L.], p. 297-336, 2021. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-815334-5.00004-5>.

STONE, H.; BLEIBAUM, R. N.; THOMAS, H. A. **Chapter 5 - Discrimination testing**. Sensory Evaluation Practices, [S.L.], p. 171-234, 2021. <http://dx.doi.org/10.1016/b978-0-12-815334-5.00003-3>.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices** – 3rd ed. Food Science and technology. International series, 2004.

SWIADER, K.; MARCZEWSKA, M. **Trends of Using Sensory Evaluation in New Product Development in the Food Industry in Countries That Belong to the EIT Regional Innovation Scheme**. Foods, [S.L.], v. 10, n. 2, p. 446, 18 fev. 2021. <http://dx.doi.org/10.3390/foods10020446>.

TEIXEIRA, L.V. **Análise sensorial na indústria de alimentos**. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 366, n. 64, p. 12-21, 2009.

TIREKI, S. **A review on packed non-alcoholic beverages: ingredients, production, trends and future opportunities for functional product development**. Trends In Food Science & Technology, [S.L.], v. 112, p. 442-454, jun. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.03.058>.

VALENTIN, D.; GOMEZ-CORONA, C. **Using Ethnography in Consumer Research**. Methods In Consumer Research, Volume 1, [S.L.], p. 103-123, 2018. <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-102089-0.00005-4>.

VAN ECK, A.; STIEGER, M. **Oral processing behavior, sensory perception and intake of composite foods**. Trends In Food Science & Technology, [S.L.], v. 106, p. 219-231, dez. 2020. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tifs.2020.10.008>.

VARELA, Paula; ARES, Gastôn. **Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization**. Food Research International. Valencia, p. 893-908. jun. 2012.

VINETUR. El 75% de lo que consideramos sabor, es en realidad olor. Disponível em: <https://www.vinetur.com/2015022518295/el-75-de-lo-que-consideramos-sabor-es-enrealidad-olor.html>. Acesso em: 17 nov. 2021.

VITORINO, K. C.; CHAMBO, A. P. S.; CORADINI, M. F.; MATIUCCI, M. A.; MICHKA, J. M. G.; GOES, E. S. R.; GONÇALVES, A. A.; SOUZA, M. L. R. **Cereal Bars Flavored**

with Fish Protein Concentrate from Different Species. Journal Of Aquatic Food Product Technology, [S.L.], v. 29, n. 1, p. 65-72, 1 dez. 2019. [https://doi-org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1080/10498850.2019.1694615](https://doi.org.ez34.periodicos.capes.gov.br/10.1080/10498850.2019.1694615).

YANG, J. LEE, J. Application of Sensory Descriptive Analysis and Consumer Studies to Investigate Traditional and Authentic Foods: a review. Foods, [S.L.], v. 8, n. 2, p. 54-71, 2 fev. 2019. <https://doi.org/10.3390/foods8020054>.