

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos



Tese de Doutorado

**Aplicação de métodos sensoriais rápidos e de neurociência para capturar
*consumer insights***

Roberta Bascke Santos

Pelotas, 2024

Roberta Bascke Santos

**Aplicação de métodos sensoriais rápidos e de neurociência para capturar
*consumer insights***

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Arocha Gularte

Pelotas, 2024

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação da Publicação

S237a Santos, Roberta Bascke

Aplicação de métodos sensoriais rápidos e de neurociência para capturar *consumer insights* [recurso eletrônico] / Roberta Bascke Santos ; Márcia Arocha Gularte, orientador. — Pelotas, 2024.
84 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2024.

1. Associação implícita. 2. *Eye tracking*. 3. Métodos rápidos. 4. Percepção de consumidores. 5. Chocolate cobertura fracionada. I. Gularte, Márcia Arocha, orient. II. Título.

CDD 664.07

Roberta Bascke Santos

Aplicação de métodos sensoriais rápidos e de neurociência para capturar
consumer insights

Tese aprovada, como requisito parcial para obtenção do grau de Doutor em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Programa de Pós-graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

Data da defesa: 08 de agosto de 2024

Banca examinadora:

Prof^a. Dr^a. Márcia Arocha Gularte
(Orientadora)

Doutora em Ciência e Tecnologia Agroindustrial pela Universidade Federal de Pelotas

Dr^a Bianca Pio Ávila

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Fabrizio da Fonseca Barboza

Doutor em Engenharia Agrícola pela Universidade Federal de Viçosa

Prof^a. Dr^a. Graciele Da Silva Campelo Borges

Doutora em Ciência dos Alimentos pela Universidade Federal de Santa Catarina

Dr^a. Lucíla Vicari

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Federal de Pelotas

Agradecimentos

A Deus pelo dom da vida, por estar sempre ao meu lado me guiando, protegendo e dando forças para seguir em frente no caminho do bem sem nunca desistir dos meus sonhos.

Aos meus pais Carlos Roberto e Neiva, por todo apoio, esforço, confiança e credibilidade depositados a mim em todos os momentos da minha vida, pela minha educação, meu caráter e pela oportunidade da minha formação.

Ao meu namorado Sérgio Ferreira pela paciência, compreensão, disponibilidade e apoio incondicional para que eu pudesse desenvolver e concluir esta etapa da minha vida.

À minha orientadora Dra. Márcia Arocha Gularte por ter aceitado participar comigo nesta caminhada, por todos os ensinamentos, carinho, dedicação e amizade, pelo exemplo de pessoa e profissional serei sempre grata.

Aos meus colegas do Labsensorial, Bianca, Camila, Layla, Aline, Maicon, Gabriela, Alice e Lucíla sem os quais não seria possível a realização deste projeto, pelo apoio e incentivo quando tudo parecia dar errado, por todos os momentos felizes, todos os almoços e guloseimas compartilhadas, todas as risadas e momentos engraçados que tornaram o trabalho mais leve.

A Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pelas oportunidades oferecidas.

Aos membros da banca examinadora por aceitarem contribuir com este trabalho.

A todos que de alguma forma contribuiu para que este trabalho fosse realizado.

Muito obrigada!

Resumo

SANTOS, Roberta Bascke. **Aplicação de métodos sensoriais rápidos e de neurociência para capturar *consumer insights***. Orientadora: Marcia Arocha Gularte. 2024. 84f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2024.

Existem diversos métodos de análise sensorial de extrema importância para indústria de alimentos, que visam identificar a percepção dos consumidores. Estudos neste sentido vem ganhando espaço e pesquisadores propuseram metodologias mais rápidas e de fácil aplicação, entre elas estão as emergentes, como: *Check All That Apply* (CATA), Dominância Temporal das Sensações (TDS), Associação de Palavras e nos últimos tempos o teste de Associação Implícita (TAI) também está sendo utilizado para avaliar as características preferidas dos consumidores, assim como o teste *Eye tracking*. Pensando nisto, objetivou-se analisar a aplicação de metodologias sensoriais emergentes e de neurociência sobre a percepção dos consumidores, com a intenção de proporcionar a eficiência e a praticidade dos métodos. Os métodos de Associação de Palavras, CATA, TDS, TAI e *Eye tracking* foram aplicados em um alimento de conhecimento comum aos consumidores, como o chocolate cobertura fracionada. O método de associação de Palavras apresentou como classe de palavras com maior frequência de citações a classe “sentimento/sensação”, e a palavra com maior frequência de resultados foi “doce”, o teste CATA apresentou o atributo “cremoso” nos dois estudos em que foi realizado, já no TDS os atributos dominantes foram “derrete na boca”, “gorduroso”, “adocicado” e “arenoso”. No método de Associação Implícita nenhum atributo foi percebido pelos consumidores, e no *Eye tracking* a “cor escura”, “brilhoso”, “cremoso”, “gorduroso”, “doce ideal/equilibrado” e “feliz”. Os métodos de neurociência mostraram ser complementares aos métodos emergentes e eficientes para capturar as percepções e insights importantes observados pelos consumidores.

Palavras-chave: Associação Implícita; *Eye tracking*; métodos rápidos; percepção de consumidores; chocolate cobertura fracionada.

Abstract

SANTOS, Roberta Bascke **Applying rapid sensory and neuroscience methods to capture consumer insights**. Advisor: Marcia Arocha Gularte. 2023. 84f. Qualification (Doctorate in Food Science and Technology) - Graduate Program in Food Science and Technology, Federal University of Pelotas, Pelotas, 2023.

There are several sensory analysis methods of great importance to the food industry, aimed at identifying consumer perceptions. Studies in this area have been gaining traction, and researchers have proposed faster and easier-to-apply methodologies, including emerging methods such as Check All That Apply (CATA), Temporal Dominance of Sensations (TDS), Word Association, and, more recently, the Implicit Association Test (IAT), which is also being used to evaluate consumers' preferred characteristics, alongside Eye Tracking tests. In this context, the objective was to analyze the application of emerging sensory and neuroscience methodologies on consumer perception, with the intention of enhancing the efficiency and practicality of the methods. The Word Association, CATA, TDS, IAT, and Eye Tracking methods were applied to a food product familiar to consumers, such as fractionated coating chocolate. The Word Association method showed that the most frequently cited class of words was "feelings/sensations," with "sweet" being the most frequently mentioned word. The CATA test identified the attribute "creamy" in both studies where it was applied, while the dominant attributes in TDS were "melts in the mouth," "greasy," "sweet," and "grainy." In the Implicit Association Test, no attributes were perceived by the consumers, while in Eye Tracking, attributes such as "dark color," "shiny," "creamy," "greasy," "ideal/balanced sweetness," and "happy" were identified. Neuroscience methods proved to be complementary to emerging methods and effective in capturing important perceptions and insights observed by consumers.

Keywords: Implicit Association; Eye tracking; rapid methods; consumer perception; fractional coating chocolate.

Lista de figuras

Figura 1: Teste de Associação de Palavras do chocolate cobertura fracionada	38
Figura 2: Teste de Associação de palavras sobre o chocolate cobertura fracionada.....	39
Figura 3: Teste CATA sobre chocolate cobertura fracionada.....	41
Figura 4: Momento da calibração do teste Eye tracking.....	44
Figura 5: Imagem referente a cor do chocolate cobertura fracionada	44
Figura 6: Imagem referente ao brilho do chocolate cobertura fracionada	45
Figura 7: Imagem referente a cremosidade do chocolate cobertura fracionada	45
Figura 8: Imagem referente a gordura do chocolate cobertura fracionada.....	46
Figura 9: Imagem referente ao doce do chocolate cobertura fracionada	46
Figura 10: Imagem referente a sentimento/emoção em relação ao chocolate cobertura fracionada	47
Figura 11: Análise de correspondência das pontuações médias dos atributos	53
Figura 12: Aceitação do chocolate cobertura fracionada.....	54
Figura 13: Curva de TDS para amostra A de chocolate cobertura fracionada..	55
Figura 14: Curvas de TDS da amostra B de chocolate cobertura fracionada...	56
Figura 15: Curvas de TDS da amostra C de chocolate cobertura fracionada ..	56
Figura 16: Curvas de TDS da amostra D de chocolate cobertura fracionada ..	57
Figura 17: Nuvem de palavras referente a frequência de citações no teste de Associação de Palavras	62
Figura 18: Análise dos componentes principais do teste CATA.....	65
Figura 19: Análise dos componentes principais do teste Eye tracking	68
Figura 20: Imagem referente ao doce no teste Eye tracking.....	70

Lista de tabelas

Tabela 1: Códigos das amostras de chocolate cobertura fracionada	35
Tabela 2: Informações nutricionais das amostras de chocolate cobertura fracionada.....	36
Tabela 3: Índice de Aceitabilidade das amostras de chocolate cobertura fracionada.....	42
Tabela 4: Categorias de palavras resultantes do teste de associação de palavras (%).....	50
Tabela 5: Frequência (%) de respostas dos consumidores no método CATA ..	52
Tabela 6: Análise de variância dos métodos TAI e CATA para os atributos estudados no chocolate cobertura fracionada.....	59
Tabela 7: Categorias de palavras resultantes do teste de Associação de Palavras (%).....	61
Tabela 8: Frequência (%) dos atributos do chocolate cobertura fracionada no teste CATA.	63
Tabela 9: Frequência de fixações do teste <i>Eye tracking</i>	67
Tabela 10: Teste Chi-quadrado (χ^2) entre os métodos CATA (Estudo 2) e Eye tracking.....	69

Sumário

1. Introdução	12
1.1 Objetivo geral.....	14
1.2 Objetivos específicos	14
2. Revisão bibliográfica	15
2.1 Métodos emergentes	15
2.2 Associação de Palavras.....	17
2.3 CATA (<i>Check-All-That-Apply</i>).....	19
2.4 Dominância Temporal das Sensações (TDS)	21
2.5 Teste de Associação Implícita (TAI)	24
2.6 <i>Eye tracking</i>	30
2.7 Chocolate cobertura fracionada.....	33
3. Materiais e métodos	35
3.1 Associação de Palavras.....	37
3.1.1 Estudo 1: Teste de Associação de Palavras.....	37
3.1.2 Estudo 2: Teste de Associação de Palavras.....	38
3.2 CATA (<i>Check All That Apply</i>).....	39
3.2.1 Estudo 1: Teste CATA (<i>Check All That Apply</i>).....	39
3.2.2 Estudo 2: Teste CATA (<i>Check All That Apply</i>).....	40
3.3 Dominância Temporal das Sensações (TDS)	42
3.4 Teste de Associação Implícita (TAI)	42
3.5 <i>Eye tracking</i>	43
3.6 Análise estatística	47
4. Resultados e discussão.....	49
4.1 Associação de Palavras.....	49
4.1.1 Estudo 1: Teste de Associação de Palavras.....	49
4.2 CATA (<i>Check All That Apply</i>).....	51
4.2.1 Estudo 1: Teste CATA (<i>Check All That Apply</i>).....	51

4.3 Dominância Temporal das Sensações (TDS)	54
4.4 Teste de Associação Implícita (TAI)	57
4.5 Análise do TAI e CATA	58
4.6 Associação de Palavras	59
4.6.1 Estudo 2: Teste de Associação de Palavras	59
4.7 CATA (<i>Check All That Apply</i>)	63
4.7.1 Estudo 2: Teste CATA (<i>Check All That Apply</i>)	63
4.8 <i>Eye tracking</i>	66
5. Conclusão	71
Referências	73

1. Introdução

A qualidade sensorial não é uma característica própria do alimento, mas sim o resultado da interação entre esse alimento e o homem. É uma resposta individual, que varia de pessoa para pessoa, em função das experiências, de expectativas, dos hábitos e de preferências individuais (Gularte, 2009; Godoi, 2017; Amorim, 2020).

Na análise sensorial existem diversos métodos e testes, dentre os quais diferenciam amostras, caracterizam e descrevem sensorialmente um produto e os que acessam diretamente a opinião do consumidor, sua preferência e/ou aceitação, ou o potencial de um produto, por isso são também chamados de “testes de consumidor” (IAL, 2008; Gularte, 2017; Martins, 2019).

Testes com consumidores e aplicação da análise sensorial são de extrema importância na indústria de alimentos, para avaliar a qualidade e aceitação mercadológica de um determinado produto. Através da avaliação sensorial é possível propor mudanças na formulação, avaliar matérias-primas, processamento, vida útil dos produtos, testes de consumidores, estudos de percepção humana, correlação com medidas físicas, químicas e instrumentais (Stone e Sidel, 2012; Dutcosky, 2013).

As indústrias vivem uma época de constante mudança e de rápido crescimento, devido não só à crise mundial em que se vive, como também ao desenvolvimento tecnológico e a elevada concorrência entre as empresas. Desta forma, estas devem apostar em técnicas que contribuam para o seu sucesso, e para aumentar a relação e satisfação do consumidor. É exemplo, a técnica do uso de experiências emocionais sensoriais, que comunicam com o consumidor através dos cinco sentidos humanos (Acevedo, 2018).

Um dos produtos muito utilizados pela indústria confeitaria é o chocolate cobertura fracionada, devido a sua praticidade e baixo custo, e por apresentarem

diversos atributos característicos em relação ao sabor, aroma e textura, além de serem amplamente consumidos no mundo todo (Lannes, 1998).

Existem hoje na literatura métodos de análise descritiva que embora sejam valiosos em várias situações, apresentam algumas desvantagens que dificultam a sua aplicação no contexto prático da indústria (Labbe *et al.*, 2004; Alcantara, 2018; Amorin, 2020). Algumas limitações comuns incluem a subjetividade devido às variações nas percepções sensoriais entre indivíduos, os custos e o tempo necessário para treinar painéis de provadores, a dificuldade na quantificação precisa da intensidade de atributos sensoriais, a falta de contexto de consumo em ambientes controlados de laboratório, a potencial fadiga sensorial durante avaliações prolongadas, desafios na avaliação de produtos complexos, e a influência de expectativas e contexto nos resultados (Rossini *et al.*, 2012; Alcantara, 2018; Amorin, 2020).

As limitações comuns aos métodos descritivos referem-se ao número de amostras, número de avaliadores e/ou quantidade de atributos a serem analisados (Alcantara, 2018). Por outro lado, a demanda de um longo tempo, torna-se mais um limitante para a aplicação destas técnicas no contexto prático da indústria (Labbe *et al.*, 2004; Crepalde, 2018; Alcantara, 2018).

Novos métodos mais flexíveis têm função importante no progresso da ciência sensorial, para uma rápida descrição dos produtos e no entendimento sobre as respostas de diferentes segmentos de consumidores. Estudos neste sentido vem ganhando espaço entre os métodos de análise sensorial, confirmando o que foi descrito por Moskowitz, em 1997, de que os consumidores são capazes de fornecer dados precisos e confiáveis para a caracterização dos produtos, partindo do princípio, de que estes descrevem alimentos quando são livres para expressar suas emoções e sentimentos.

Com o objetivo de diminuir o tempo de análise e os custos associados aos métodos tradicionais é possível encontrar na literatura metodologias recentes para a rápida descrição de alimentos, são as chamadas metodologias emergentes (Amorin, 2020). Essas abordagens são caracterizadas pela flexibilidade, permitindo a aplicação direta aos consumidores sem a necessidade de avaliadores treinados e sem a necessidade de gastos com amostras para o treinamento. Além disso, são desenvolvidas para serem adotadas pela indústria de alimentos, superando limitações, principalmente em relação ao tempo, que

frequentemente dificultam a implementação de métodos sensoriais convencionais (Alcantara, 2018). Esses métodos não se referem à substituição de avaliadores ou provadores treinados, mas sim ao estudo das respostas dos consumidores com metodologias adequadas, respeitando seu próprio vocabulário e processo cognitivo (Ávila, 2021). Frente a isto, diversos pesquisadores como Dairou e Sieffermann (2002), Cartier *et al.* (2006), Pineau *et al.* (2009), Richter *et al.* (2010) e Silva *et al.* (2012) propuseram metodologias rápidas e de fácil aplicação e entre estes métodos estão o CATA (Check All That Apply), a Dominância Temporal das Sensações (TDS) e a Associação de Palavras (Vidal *et al.*, 2014), e entre os métodos utilizados pela neurociência que é o estudo do sistema nervoso, principalmente do cérebro, estão o teste de Associação implícita (TAI) e o *Eye tracking*.

A caracterização de produtos auxilia na melhoria da qualidade sensorial dos mesmos e metodologias mais rápidas e com menor custo otimizam as respostas dos consumidores, pensando nisto o objetivo deste trabalho é comparar as metodologias aplicadas em análise sensorial existentes e assim verificar a praticidade e eficiência, com um menor investimento e tempo de execução para a empresa que necessita de respostas rápidas e, aumentar as chances de sucesso no mercado.

1.1 Objetivo geral

Analisar a aplicação de métodos sensoriais emergentes e de neurociência sobre a percepção dos consumidores, com a intenção de proporcionar a praticidade e eficiência dos métodos e indicar *insights*.

1.2 Objetivos específicos

- Caracterizar sensorialmente o chocolate cobertura fracionada;
- Selecionar testes sensoriais específicos para aplicação em chocolate cobertura fracionada;
- Aplicar um método rápida para estudos sobre a percepção dos consumidores;
- Aplicar métodos de neurociência para prever *consumer insights*;
- Validar o teste que melhor capture a percepção dos consumidores.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Métodos emergentes

Considerando a importância do tempo na produção de alimentos, torna-se essencial utilizar métodos sensoriais emergentes que se diferenciam dos métodos tradicionais por serem rápidos, estáveis, de fácil aplicação e econômicos. Pensando nisto, muitos métodos rápidos para caracterização sensorial foram desenvolvidos (Waehrens *et al.*, 2016), começando na década de 80 com Thomson e Mcewan, (1988) e Williams e Arnold (1985) que aplicavam métodos utilizando avaliadores não treinados (Varela e Ares, 2012). A introdução desses métodos possibilitou a participação dos consumidores na descrição sensorial do produto. Foi notado que ao permitir que os avaliadores selecionassem seus próprios atributos, tornava-se viável identificar características que talvez não fossem consideradas na abordagem tradicional, resultando também em uma economia de tempo e recursos (Varela e Ares, 2012).

O progresso contínuo das técnicas descritivas, desde a década de 80 até o presente, traz uma variedade de métodos de caracterização sensorial, essas abordagens são aplicáveis a avaliadores semi-treinados, ou seja, aqueles com reconhecimento e caracterização sensorial, embora não necessariamente especializados na categoria específica de produtos ou em escala, e consumidores obtendo sucesso nessas técnicas, gerando resultados sensoriais que se assemelham significativamente aos produzidos por análises descritivas clássicas com painéis altamente treinados (Varela e Ares, 2012; Ares e Varela, 2017).

As metodologias emergentes surgiram como complementos à ciência sensorial e ao estudo do consumo, elas são empregadas para obter descrições de produtos diretamente dos consumidores, oferecendo a vantagem de receber

feedback direto, muitas vezes expresso com vocabulário próprio (Moussaoui e Varela, 2010; Varela e Ares, 2012; Ávila, 2021). A ideia de que os consumidores são capazes de descrever produtos com precisão está cada vez mais sendo aceita na comunidade da ciência sensorial. Diversos métodos de caracterização de produtos estão sendo amplamente utilizados na indústria alimentar como nunca antes (Varela e Ares, 2012; Ares e Varela, 2017).

Alguns métodos emergentes vêm chamando a atenção, novas técnicas com o uso de tecnologias como medições das expressões faciais, frequência cardíaca, nariz e língua eletrônicos e rastreamento ocular (Mehta *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2020; Rodrigues *et al.*, 2024) estão sendo testadas para compreender a natureza das respostas humanas (Fuentes *et al.*, 2021; Rodrigues, 2024), outra ferramenta importante são as pesquisas online (Hutchings *et al.*, 2023).

As vantagens destes métodos são uma maior objetividade, rapidez e a capacidade de capturar uma diversidade maior de experiências sensoriais, contudo, também apresentam limitações, como a necessidade de equipamentos, por exemplo, computadores, notebook e câmeras, também é necessário ter conhecimento especializado para manusear os softwares utilizados, alguns testes chegam a custar R\$ 18000 (Rodrigues *et al.*, 2024).

Dentre os métodos emergentes mais utilizados e de fácil aplicação estão a Associação de Palavras que tem sido usada para entender o comportamento do consumidor em relação a alimentos (Bernal-Gil *et al.*, 2020), o CATA (Check-All-That-Apply) que é amplamente utilizado para caracterizar amostras com atributos sensoriais (Alexi *et al.*, 2018; Heussen, 2023), Dominância Temporal das Sensações (TDS) que registra a sequência de sensações dominantes de um produto ao longo do tempo (WU, 2019) e o Teste de Associação Implícita (TAI) usado pela neurociência, que consiste em baterias de tarefas que fornecem estímulos para serem associados pelos avaliadores e, através do tempo de resposta, é possível identificar as associações mais relevantes que eles possuem (Zequi, 2017).

A escolha do método ideal varia conforme as necessidades e objetivos da indústria, tanto os métodos emergentes, quanto os tradicionais, vão apresentar vantagens e desvantagens, visando obter uma compreensão mais ampla dos atributos dos seus produtos e auxiliar na tomada de decisões referentes ao controle de qualidade, marketing e desenvolvimento de novos produtos,

podendo-se optar pela combinação de diferentes métodos (Rodrigues *et al.*, 2024).

2.2 Associação de Palavras

Desenvolvida por Galton (1879) como forma de investigar os mecanismos do pensamento, a associação de palavras é amplamente utilizada em psicologia e sociologia (Ross 2003; Hovardas e Korfiatis 2006; Gámbaro, 2014) e ganhou popularidade na análise sensorial na última década, por entender a percepção do consumidor em relação a comercialização e consumo de alimentos específicos (Ares *et al.*, 2015; Krumreich *et al.*, 2019; Vidal, Ares, e Gimenez, 2013), se mostrando útil na avaliação de produtos alimentícios (Pontual *et al.*, 2017).

A associação de palavras é um dos métodos amplamente utilizados para avaliar estruturas conceituais, bem como para estudar crenças ou atitudes (Doise *et al.*, 1993; Hovardas e Korfiatis, 2006; Ares, 2008). De acordo com as teorias do valor da expectativa de Ajzen e Fishbein (1980) a metodologia de associação de palavras se baseia na ideia de que ao apresentar um conceito ou objeto como estímulo e pedir ao avaliador que associe livremente as ideias que vêm à mente, é possível obter um acesso relativamente irrestrito às representações mentais associadas ao estímulo, as associações ou percepções mais evidentes que os consumidores possuem sobre um objeto são os melhores indicadores de seu comportamento (Roininen, 2006; Popoola *et al.*, 2021).

Nesse método, são apresentados aos consumidores estímulos visuais ou verbais, em que os participantes são solicitados a indicar as primeiras palavras, imagens, associações, pensamentos, sentimentos ou frases que vêm à mente associados a estes estímulos (Andrade *et al.*, 2016; Krumreich *et al.*, 2019; Pontual *et al.*, 2017; Gambaro *et al.*, 2014; Ibironke, 2021), as palavras e/ou frases geradas são informações cognitivas e significativas o suficiente para entender por que e como os consumidores fazem suas escolhas, partindo do pressuposto de que a primeira associação que vem à mente dos consumidores pode ser a mais relevante no momento da decisão de compra, auxiliando assim para uma análise válida de suas escolhas e percepções (Eldesouky, Pulido, e Mesias, 2015; Krumreich *et al.*, 2019; Ávila, 2021).

A associação de palavras não é somente aplicada para avaliar as características sensoriais, também é usada para estudar as necessidades, percepções, motivações e expectativas do consumidor sobre a eficácia de produtos e fornece informações sobre diferenças culturais, estruturais, memória afetiva, e motivos implícitos por trás de seus comportamentos, o que pode levar a diferentes expectativas e revela a imagem associada pelo subconsciente de potenciais consumidores (Nelson *et al.*, 2012; Gámbaro *et al.*, 2014; gambaro *et al.*, 2018; Ibironke, 2021), compreender essas diferenças de expectativas pode fornecer informações benéficas para prever escolhas alimentares, especialmente aquelas baseadas em motivações úteis e simbólicas (Krumreich *et al.*, 2019).

A associação de palavras é uma técnica projetiva que acessa as partes conscientes e inconscientes da mente de um indivíduo com uma abordagem não invasiva (Vidal *et al.*, 2013; Krumreich *et al.*, 2019). Os testes projetivos são realizados de maneira individual, permitindo que os participantes selecionem as ideias mais promissoras para produtos. A aplicação de técnicas projetivas na compreensão das percepções e motivações subjacentes do consumidor é reconhecida como essencial no processo de aprimoramento de alimentos e na geração de novas ideias, bem como no desenvolvimento de produtos (Banovic, 2016; Krumreich *et al.*, 2019).

Afirma-se que os resultados obtidos através do teste de associação de palavras são produções espontâneas, sujeitas a menos constrangimentos do que aquelas tipicamente impostas durante as entrevistas ou durante a aplicação de questionários fechados. (Gambaro, 2012). Para produtos alimentícios, as primeiras associações que vêm à mente dos consumidores foram os mais relevantes no processo de seleção e tomada de decisão que envolve a compra do produto alimentício (Roininen *et al.*, 2006).

Essa técnica destaca-se pela eficiência do processo, proporcionada pela praticidade, rapidez e pelos resultados abrangentes que oferece, isso viabiliza a ampliação do número de consumidores pesquisados, enquanto demanda um tempo de aplicação do teste reduzido, além de custos significativamente menores ou até mesmo nulos, quando comparada à análise de outros métodos tradicionais. Esses métodos convencionais geralmente envolvem um investimento de tempo considerável, exigem uma grande quantidade de

amostras e a participação extensiva de consumidores, o que implica em custos mais elevados. Além disso, as informações podem ser coletadas de forma presencial ou online, utilizando a internet como uma ferramenta para difundir a pesquisa (Krumreich *et al.*, 2019; Ávila, 2021;).

2.3 CATA (*Check-All-That-Apply*)

Considerado de fácil aplicação e rápido o método *Check-All-That-Apply* conhecido habitualmente como CATA e traduzido do inglês “marque tudo que se aplica”, é uma metodologia popular utilizada para caracterizar sensorialmente uma amostra ou um produto (Ares e Jaeger, 2015; Alexi *et al.*, 2018; Heussen *et al.*, 2023). Muito usada para coletar informações sobre as percepções dos consumidores e sobre as características sensoriais de produtos (Ávila, 2021).

É a metodologia descritiva mais utilizada atualmente com o intuito de compreender os atributos que os consumidores percebem e valorizam (Alcantara; 2018; Amorim, 2020). É um método efetivo e pertinente que ganhou popularidade devido à sua flexibilidade e facilidade, que não necessita de avaliadores treinados e exige apenas que os consumidores marquem as palavras ou frases que representam o que estão sentindo em resposta a um estímulo do produto (Varela e Ares, 2014; Ares e Jaeger, 2015; Jaeger *et al.*, 2017).

O formato de pergunta CATA derivou da pesquisa de *marketing* e foi introduzida em pesquisas sensoriais em 2007 (Amorim, 2020), neste tipo de questionário são apresentados aos consumidores uma lista de termos, atributos ou frases gerados por um painel de avaliadores treinados ou por um grupo de pesquisadores ou consumidores, evitando termos que se refiram a mesma característica ou sinônimos, na qual os avaliadores são orientados a assinalar todas as alternativas que julgarem apropriadas para descrever uma amostra específica, com a flexibilidade de marcar quantas opções considerarem necessárias para descrever o produto (Ares e Varela, 2014; Ares *et al.*, 2015; Ávila, 2021;), os avaliadores escolhem somente características apropriadas ao produto em análise, ao invés de serem forçados a julgar em uma determinada escala (Amorim, 2020).

Como as respostas CATA estão diretamente ligadas à percepção dos consumidores em relação às características do produto, essas respostas

também podem ser usadas com o objetivo de adequação do produto, aceitação ou mudança na formulação (Giacalone e Jaeger, 2016; Ávila, 2021). A frequência de respostas de cada termo é usada para caracterizar cada amostra e através de cálculos é utilizada para criar uma descrição do produto, os consumidores conseguem empregar com precisão as questões CATA para realizar tarefas de caracterização sensorial. (Antúñez *et al.*, 2017; Jaeger, 2020).

Uma das principais vantagens do CATA é que os consumidores entendem o teste como fácil e não cansativo de ser concluído (Jaeger e Ares, 2014), no entanto quando a lista de termos presentes no questionário é mais extensa a percepção de facilidade do teste pode diminuir e o tédio aumentar comprometendo a atenção do avaliador, por esse motivo, listas extensas de termos podem incentivar estratégias de resposta superficiais, levando os consumidores a selecionar os termos que mais prontamente chamam sua atenção, sem uma análise aprofundada das características sensoriais das amostras (Jaeger, 2015). Conforme destacado por Ares *et al.* (2010), a lista não deve exceder 20 termos, visando evitar fadiga do consumidor e assegurar que todos os termos sejam devidamente analisados. O uso de questionários extensos pode resultar em consumidores fatigados e entediados.

A obtenção e o número dos termos que irão fazer parte da lista na ficha de avaliação são considerados um problema, já que os resultados deste método dependem da adequação dos termos (Amorim, 2020). Pensando nisto Jaeger *et al.* (2015) avaliaram sete estudos que utilizaram o método CATA com diferentes categorias de produtos e com listas de atributos curtas e longas, os resultados apresentaram implicação de diluição na frequência de citação quando utilizadas listas longas, porém apresentaram pouco impacto na caracterização de produtos.

Estudos realizados por Ares e Jaeger (2013) e Ares *et al.* (2015) demonstraram que a ordem em que os termos são apresentados também influencia na resposta do consumidor, os consumidores podem deixar de selecionar um termo no CATA por três razões principais: considerarem que o termo não é relevante, permanecerem indecisos ou neutros em relação à questão, ou simplesmente por falta de atenção (Rocha, 2018). Ao ser comparado com perguntas de resposta forçada, o CATA incentiva o consumidor a economizar tempo e esforço optando pela primeira alternativa razoável. Esse

padrão de resposta rápida pode resultar no erro psicológico de posição, onde as opções no topo da lista têm maior probabilidade de serem escolhidas, tendem a ser marcados com maior frequência que os colocados ao final, demonstrando que os termos devem ser apresentados de forma balanceada durante a caracterização sensorial de produtos, portanto, estudos recomendaram a rotação de termos dentro de uma pergunta CATA para garantir a obtenção de resultados válidos, minimizando os vieses sobre as respostas dos avaliadores (Varela e Ares, 2012; Amorim, 2020).

Outra vantagem é que o formato estruturado das perguntas permite a coleta e análise de dados de grandes amostras de consumidores de maneira fácil e rápida (Kuesten, 2021) no entanto sua limitação está no fato de que os resultados são binários e não permitem que sejam avaliadas as intensidades dos atributos disponibilizados (Lee *et al.*, 2021), e também requer certo número de consumidores, e, ainda não existe informação suficiente para sugerir um número adequado de participantes (Alcantara, 2017), embora alguns estudos sugiram que o número de avaliadores necessários para realizar uma caracterização sensorial varie de 50 a 100 (Ares *et al.*, 2014; Dooley *et al.*, 2010).

2.4 Dominância Temporal das Sensações (TDS)

Outro método rápido e eficaz é o teste de Dominância Temporal das Sensações ou TDS (Temporal Dominance of Sensations), uma abordagem relativamente recente no campo sensorial, visando descrever a evolução temporal das diversas sensações experimentadas durante o consumo de alimentos (Labbe *et al.*, 2009; Pineau *et al.*, 2009).

Foi desenvolvida no *Centre Européen des Sciences du Goût*, no laboratório LIRIS em 1999, porém apresentada pela primeira vez no *Pangborn Symposium* por Pineau *et al.* (2003) (Pineau *et al.*, 2009; Rodrigues *et al.*, 2016; Wu *et al.*, 2019; Ávila, 2021). É um método multi-atributo que permite coletar a sequência de atributos sensoriais percebidos como dominantes ao longo do tempo de ingestão (Pierguidi *et al.*, 2021) até que a percepção termine e uma nova sensação dominante prevaleça (Pineau, *et al.*, 2009).

Durante a análise, os provadores são convidados a indicar a sensação (de uma lista pré-determinada de vários atributos) dominante durante o tempo de análise, considerando o conceito de dominante como a sensação que capta

a atenção, a percepção mais marcante em um dado momento, mas não necessariamente a mais intensa (Pineau, *et al.*, 2009; Ávila, 2021; Pierguidi *et al.*, 2021), quando o provador percebe que o atributo dominante mudou, o novo atributo deve ser marcado até que a percepção termine, sendo o avaliador livre para selecionar um atributo várias vezes ou não selecione algum atributo (Pineau *et al.*, 2009).

Essa técnica permite a discriminação entre produtos mais complexos, fornecendo mais informações, quando comparada com outros métodos convencionais (Labbe *et al.*, 2009), assim como diferencia produtos menos complexos (Meillon *et al.*, 2010). Entretanto, o método TDS diverge consideravelmente das abordagens sensoriais convencionais, uma vez que inclui uma dimensão temporal, essa metodologia ainda é considerada exigente para o painel, já que requer que os provadores mantenham uma atenção contínua na sensação dominante ao longo de toda a degustação do produto (Pineau *et al.*, 2012), apesar de amplamente utilizado para descrever diversos produtos, ainda há uma lacuna de conhecimento em relação ao painel adequado para a aquisição de dados utilizando este método. Desde que a metodologia foi proposta, observa-se uma considerável variação nos procedimentos de seleção e treinamento do painel para conduzir a análise, com estudos envolvendo avaliadores que passam por treinamentos que variam desde nenhum até treinamento intensivo (Charles *et al.*, 2015; Diaz *et al.*, 2015; Ma *et al.*, 2016).

Alguns estudos sugerem que os provadores não devem ser treinados, a fim de evitar a tendência dos sujeitos de citar descritores na mesma ordem para todos os produtos (Meillon *et al.*, 2010), já Meyners (2010) sugere ainda que em TDS é útil usar provadores que desconhecem métodos descritivos clássicos, uma vez que podem confundir os conceitos de dominância e de intensidade.

Tradicionalmente, os testes de TDS são realizados avaliando apenas um tipo de atributo (textura ou sabor, por exemplo), mas alguns estudos sugerem que diferentes atributos podem ser avaliados em uma mesma avaliação economizando tempo e dinheiro (Pineau *et al.*, 2012).

Os avaliadores iniciam a avaliação ao colocar a amostra na boca, uma vez que o cronômetro é acionado, eles identificam as sensações percebidas como dominantes ao longo do protocolo de degustação, a avaliação é encerrada quando os avaliadores deixam de perceber mais sensações e interrompem o

cronômetro (Meillon *et al.*, 2010), ou ainda, a coleta de dados é encerrada automaticamente após um determinado período de tempo, dependendo dos produtos e dos protocolos de teste (Ferreira, 2017)

É importante destacar que um atributo escolhido é registrado como dominante até que outro atributo seja selecionado, durante o teste, os avaliadores têm a liberdade de escolher repetidamente o mesmo atributo, desde que o considerem dominante, no entanto, somente um atributo pode ser escolhido em cada momento, da mesma forma, eles também têm a opção de não utilizar todos os atributos fornecidos (Pineau *et al.*, 2009; Ferreira, 2017).

Os resultados demonstram que os aspectos dinâmicos e multissensoriais da percepção de alimentos, desempenham uma função importante na maneira em que os consumidores avaliam e aceitam as propriedades sensoriais dos produtos alimentícios, levando a uma diminuição ou aumento da preferência por um produto (Thomas *et al.*, 2017; Albert, 2012). O TDS tem impulsionado a pesquisa na avaliação sensorial temporal, trazendo benefícios para as indústrias de alimentos e bebidas, que o adotam de maneira extensiva na atualidade (Galmarini, 2017).

A técnica TDS oferece uma vantagem sobre os métodos sensoriais convencionais, traz uma dimensão de tempo que pode ser útil para descobrir diferenças dinâmicas ou temporais entre produtos que não podem ser identificados pela Análise Descritiva, por exemplo, permitindo a coleta de dados significativos para a descrição do produto ao registrar as sensações dominantes percebidas pelo consumidor ao longo da degustação, diferencia ainda, por fornecer uma visão temporal geral das características do produto mais marcantes ao longo da degustação considerando o produto como um todo, enquanto a análise descritiva fornece uma quantificação da intensidade de cada atributo sensorial de uma maneira mais criteriosa, podendo considerar que essa diferença fundamental torna a metodologia TDS mais próxima da experiência real do consumidor do que a Análise Descritiva (Pineau, 2015; Thomas *et al.*, 2015).

Inicialmente o teste era realizado manualmente, assim como a coleta de dados e a construção de gráficos, hoje em dia o processo é feito a partir de softwares de computador, e os dados coletados são o nome do atributo que domina a percepção, momento em que um atributo é selecionado como

dominante e o tempo de duração desta dominância (Labbe *et al.*, 2009), os resultados são representados pelas curvas de TDS, que mostram as taxas de dominância versus o tempo para cada atributo (Meillon *et al.*, 2010; Pineau *et al.*, 2009).

A aquisição de dados pode ser realizada em diferentes softwares, como o Fizz - que também permite a avaliação da intensidade do atributo, EyeQuestion, Compusense, TimeSens e Sensomaker. Sendo o SensoMaker um software alternativo gratuito com uma interface amigável que é útil para instituições de pesquisa e indústrias para estudos sensoriais, o programa é especialmente valioso durante a fase de desenvolvimento ou aprimoramento de produtos, sendo essencial observar minuciosamente as preferências do consumidor e estabelecer correlações com as características físicas, químicas e físico-químicas (Nunes; Pinheiro, 2012).

2.5 Teste de Associação Implícita (TAI)

A preferência alimentar por um produto específico tem início na infância, sendo influenciada pela sensibilidade gustativa que abrange o paladar, nesse processo, são considerados diversos aspectos sensoriais, como sabor, aroma, textura e aparência dos alimentos, além disso, fatores que vão além das sensações sensoriais, como questões econômicas, saúde e nutrição e os hábitos alimentares de natureza cultural, desempenham um papel crucial na determinação das escolhas alimentares (Brazil, 2015).

Abordagens multidisciplinares estão sendo exploradas para compreender o comportamento individual diante de determinados produtos, considerando que a escolha de alimentos não se limita apenas a fatores sensoriais, estudos têm investigado como os elementos não sensoriais influenciam na aceitação de produtos alimentícios (Vidigal *et al.*, 2011; Brazil, 2015).

Utilizada por bastante tempo para examinar atributos como sabor, aroma, textura e aparência, a análise sensorial tradicional, uma ferramenta de avaliação de produtos, é crucial para a indústria alimentícia e instituições de pesquisa, no entanto, ela apresenta uma lacuna ao abordar apenas as atitudes explícitas dos consumidores, deixando de lado nuances mais sutis de sua resposta aos produtos, pois atualmente, o consumidor está cada vez mais exigente, e não somente no que se refere ao aspecto sensorial do produto, mas também com os

aspectos de qualidade nutricional, bem estar físico, marca e preço (Milagres *et al.*, 2014).

Normalmente as atitudes dos consumidores frente a um produto ou marca são medidas através de escalas de classificação de autorrelato. Na maioria das vezes são avaliados produtos ou marcas em que os consumidores selecionam escalas de “gostei/não gostei”, “bom/ruim”, “agradável/desagradável” ou “compraria/não compraria” (Gattol, *et al.*, 2011). Mesmo estando cientes de suas atitudes e dispostos a responder apropriadamente, muitos consumidores acham difícil relatar nessas escalas e algumas pessoas podem não conseguir por falta de viés de disponibilidade e de memória ou não querem expressar suas opiniões (Greenwald e Banaji, 1995), relutam em compartilhar seu ponto de vista. Isto se confirma quando são feitas perguntas, em que os consumidores se sentem induzidos a produzir uma resposta socialmente aceitável, acabando em relatar respostas distorcidas (Gattol, *et al.*, 2011; Kihlstrom, 2004).

Uma alternativa viável relacionada a medidas diretas das respostas dos consumidores, seriam as medidas implícitas, que fornecem insights quantificáveis sobre associações automáticas e subjacentes que os consumidores fazem. O viés implícito é relativamente inconsciente (Triplet 2012; Bhati, 2021) e uma parte considerável do consumo é formada por ações cognitivas que estão fora da consciência (Bargh, 2002; Zaltman, 2000) e têm influências que os consumidores não percebem (Greenwald e Banaji, 1995; Gattol, *et al.*, 2011).

Isso torna a pesquisa para compreender a escolha de um produto cada vez mais complexa, demandando o desenvolvimento de novas metodologias para a avaliação, incorporando fatores não sensoriais e as atitudes implícitas e explícitas dos consumidores, nesse cenário, a seleção alimentar de um indivíduo é influenciada tanto pela sua atitude explícita (consciente, controlada ou reflexiva) quanto pela atitude implícita (inconsciente, automática, intuitiva) (Greenwald e Farnham, 2000). Se propõe que o cérebro humano possui dois sistemas independentes para o processamento de informações: um sistema explícito, que segue regras, e um sistema implícito, que se baseia em habilidade ou experiência (Dienes e Perner, 1999). A premissa compartilhada por essas teorias é que dois processos mentais distintos como controlado versus

automático, explícito versus implícito, reflexivo versus impulsivo influenciam o comportamento e o julgamento (Kraus, 2016).

As medidas explícitas consistem em representações de respostas conscientemente acessíveis em um formato proposicional. São utilizadas para explorar os sentimentos individuais e prever o comportamento do consumidor em diversas áreas, como psicologia, marketing e turismo (Lee, 2017). Medidas explícitas, como as empregadas em pesquisas baseadas em autorrelato, desempenham um papel significativo em estudos que visam prever comportamentos, Friese *et al.* (2008) propuseram que tais medidas são particularmente úteis para avaliações mais deliberadas e padrões pessoais relacionados a um conceito avaliativo, eles argumentaram que as medidas explícitas de autorrelato se alinham consistentemente com os resultados de outras medidas proeminentes, como as implícitas, na capacidade de prever o comportamento do consumidor (Lee, 2017).

Contudo, determinadas pesquisas apontam desvantagens quanto à eficácia das medidas explícitas, Fazio (1986) argumentou que as pessoas podem ter dificuldades em expressar explicitamente seus sentimentos em relação a um objeto de interesse se não tiverem sido expostas a ele anteriormente, o que pode levar a alguma confusão sobre o objeto avaliado, além disso, estudos adicionais sugerem limitações devido à capacidade introspectiva limitada dos entrevistados e à presença de um amplo viés de auto apresentação (Payne *et al.*, 2008).

Tradicionalmente, as atitudes têm sido mensuradas ao solicitar que os consumidores expressem suas opiniões sobre um objeto ou entidade de atitude usando escalas de autorrelato, nessas escalas, os consumidores avaliam um determinado objeto, como um produto ou uma marca, em dimensões como "bom/ruim", "gostei/não gostei" ou "agradável/desagradável" (Gattol, 2011). Entretanto, os consumidores frequentemente enfrentam dificuldades ao fornecer respostas nessas escalas, eles podem não ter atitudes prontamente disponíveis para relatar de maneira explícita, ou até mesmo encontrar dificuldades em recuperá-las (Friese, 2006), portanto, tem sido dada muita atenção, à questão de saber se existe uma relação entre medidas explícitas e implícitas (Greenwald *et al.*, 1998; Lee, 2017), pois medidas implícitas e explícitas podem avaliar os mesmos atributos por meio de métodos diferentes (Payne *et al.*, 2008).

Medidas implícitas são uma forma indireta de descobrir sentimentos intrínsecos (Fazio e Olson, 2003), de acordo com Greenwald e Banaji (1995), medidas implícitas podem se referir tanto a cognições implícitas quanto a atitudes implícitas que pertencem a traços introspectivamente não identificados, ou identificados incorretamente, de experiências passadas que medeiam sentimentos, pensamentos, ou ação em direção a objetos sociais (Lee, 2017).

Medições indiretas, representam uma alternativa eficaz, contornando alguns dos problemas inerentes às medidas diretas, tais como a falta de disponibilidade ou acessibilidade de atitudes e o viés de desejabilidade social (Gattol, 2011).

A ferramenta mais conhecida para medir o viés implícito é o Teste de Associação Implícita (TAI), desenvolvido por Greenwald *et al.*, (1998), que se baseia no fato das pessoas responderem mais rapidamente a conceitos que estão intimamente associados em suas mentes (Greenwald e Banaji 1995; Greenwald *et al.*, 1998; Bhati, 2021) e foi desenvolvido para medir a força relativa da associação automática entre conceitos e a associação implícita de um indivíduo entre pares de objetos (Brunel *et al.*, 2004; Lowes *et al.*, 2015). O TAI captura o viés subconsciente ao relacionar uma atitude positiva ou negativa a um conceito e, calcula através de um programa de computador, o tempo necessário para escolher essas associações (Bhati, 2021).

O método tem sido amplamente empregado para avaliar preconceitos e preferências individuais, sem depender da consciência ou percepção introspectiva do sujeito (Tello *et al.*, 2020; Michael *et al.*, 2022). Ao longo das décadas desde sua introdução inicial, o TAI despertou significativo interesse na literatura de psicologia social como uma ferramenta para mensurar vieses implícitos associados a assuntos sensíveis, como raça, gênero e idade, em situações em que o viés de desejabilidade social pode influenciar as autoavaliações, o TAI se destaca como uma abordagem valiosa. (Glenn *et al.*, 2017; Greenwald *et al.*, 2003).

O teste sugere que, ao solicitar que um sujeito associe dois conceitos predefinidos, ocorrerá um intervalo de tempo entre a apresentação desses conceitos e a resposta do sujeito, se o tempo de reação do sujeito a esses conceitos ou itens for menor, indica uma associação mais forte entre eles, por outro lado, se o tempo de reação for maior, sugere uma associação mais fraca

em comparação com outros conceitos cujo tempo de reação foi menor, nesse contexto, é desejável que os participantes busquem responder rapidamente, pois a atividade associada a esses conceitos deve ocorrer sem a influência de processos conscientes de autocontrole (Victoria E Soares, 2008; Lima Júnior, 2018). O TAI é um teste de latência de resposta administrado por computador, fundamentado na premissa de que os participantes associam conceitos mais prontamente quando são relacionados, em contraste com conceitos menos relacionados (Greenwald *et al.*, 1998).

O Teste de Associação Implícita consiste na fusão de duas tarefas de categorização binária, onde os estímulos são classificados em duas dimensões diferentes, utilizando o mesmo conjunto de chaves, na versão mais difundida do TAI, um conjunto de estímulos (atributos) é categorizado em termos de valência como "positivo" versus "negativo", enquanto os outros estímulos (alvos) são classificados com base em sua categoria de pertencimento, por exemplo, "flores" versus "insetos", nos blocos críticos do teste, os estímulos atributo e alvo são apresentados de maneira alternada, no bloco compatível, as categorias de destino e atributo são associadas às mesmas correspondências de teclas, por exemplo, flor/positivo versus inseto/negativo, enquanto no bloco incompatível essa associação é diferente, por exemplo, inseto/positivo versus flor/negativo, a variação de desempenho entre os blocos compatíveis e incompatíveis é interpretada como indicativo da simpatia implícita relativa de uma categoria alvo em relação à outra (Greenwald *et al.*, 1998; Grigutsch *et al.*, 2019).

Outro exemplo seria se um participante tem uma preferência maior por borboletas do que por insetos, é mais provável que ele associe palavras positivas, como bonito ou colorido, a borboletas, e palavras mais negativas, como feio ou perigoso, a insetos, devido a essa associação positiva com borboletas, é esperado que o participante classifique palavras positivas com borboletas mais rapidamente do que palavras positivas com insetos (Bhati, 2021).

A primeira demonstração do TAI comparou a força relativa da associação entre flores versus insetos, e atributos positivos versus negativos, (Greenwald *et al.*, 1998; BRUNEL *et al.*, 2004;), o TAI captura o viés subconsciente ao relacionar uma atitude positiva ou negativa a um conceito e calcula através de um programa

de computador, o tempo necessário para escolher essas associações (Bhati, 2021).

O participante é solicitado a classificar conceitos e atributos em dois grupos, um do lado esquerdo e outro do lado direito (Lowe *et al.*, 2015), primeiro é feita a discriminação de conceitos, depois a de atributos, em seguida a tarefa é combinada, após é feita a discriminação de conceitos inversa e por último a tarefa combinada é invertida. Os participantes respondem pressionando uma das teclas do computador de acordo com o estímulo recebido tanto do lado direito quando estímulos do lado esquerdo (Gatol, *et al.*, 2011), e através de repetições e respostas tão rápidas quanto puderem é possível estabelecer uma relação entre conceito e atributo (Zequi, 2017).

Um estudo realizado por Lima Júnior (2018) relatou que as aferições de atitudes implícitas apresentam capacidade de predição superior às medições explícitas de preferência para o comportamento do consumidor de produtos cosméticos, e que o TAI aumenta a compreensão das respostas dos consumidores, particularmente quando os consumidores são incapazes ou não querem identificar as fontes de influência sobre os seus comportamentos, em concordância Brunel *et al.* (2004) testaram a aplicabilidade do TAI em pesquisas com consumidores e concluíram que o TAI é um instrumento de medição válido para capturar as atitudes do consumidor, em dois estudos, eles mostraram que o TAI era sensível a diferenças individuais na acessibilidade de atitude e que o TAI pode capturar associações automáticas que são distintas de medidas explícitas.

Por meio da aplicação do TAI um estudo constatou uma preferência implícita das mulheres por produtos calóricos em detrimento de produtos de baixa caloria, especialmente no que diz respeito ao sabor, no entanto, é interessante notar que, apesar dessa inclinação, as participantes relataram explicitamente uma preferência por produtos de baixa caloria, esse paradoxo sugere a possibilidade de que as pessoas possam apreciar um produto e utilizá-lo em privado, mas sintam-se constrangidas ao utilizá-lo publicamente. Tal comportamento pode ser influenciado por fatores sociais ou por normas culturais que ainda estigmatizam produtos de baixa caloria (Maison *et al.*, 2001; Brazil, 2015).

2.6 Eye tracking

A visão capta um estímulo luminoso, ela é responsável pelo primeiro contato do indivíduo com um produto ou alimento, em relação a sua cor, tamanho, formato, brilho, opacidade, consistência/espessura, integridade, defeitos, granulometria dentre outros atributos referentes à textura visual. Através da aparência o consumidor cria uma expectativa em relação ao gosto e textura que deseja em relação ao produto, este primeiro contato pode ser decisivo na aceitação e intenção de compra de um produto. (Ávila, 2021).

O processamento de informações visuais começa nos olhos, assim que eles captam os sinais luminosos que criam uma imagem na retina, as imagens não são processadas isoladamente, quando recebidas pelas células da retina, o cérebro utiliza dados armazenados para dar sentido a elas (Aguero e Toledo, 2018).

Os olhos são órgãos sensoriais que cada vez mais têm sido associados em pesquisas de investigação com a atenção visual, pois, no sistema visual é sintonizada a atenção, é necessária a atenção para criar uma estratégia de filtrar ou digitalizar as informações rapidamente diante de tantos estímulos (Hamaekers, 2010).

A atenção visual se dá através de um estímulo, a cena inteira é vista pela maior parte através da visão periférica e em baixa resolução, nesta fase, características interessantes podem "aparecer" no campo de visão, em um sentido envolvente ou dirigindo a atenção para a sua localização para uma inspeção detalhada, a atenção é, portanto, desligada ou desativada do local da fóvea (região onde se forma a imagem) e os olhos são rapidamente reposicionados para a primeira região que atraiu a atenção (Duchovsky, 2007; Aguero e Toledo, 2018). Uma vez que os olhos completam seu movimento, a fóvea é direcionada para a região de interesse, e a atenção está agora comprometida para perceber o recurso sob inspeção em alta resolução (Duchovsky, 2007).

Nas fixações, a informação visual é analisada na região foveal, aproveitando o nível de resolução disponível na área correspondente a ela. As fixações parecem estar naturalmente relacionadas ao foco de atenção visual, ainda que nem toda a atenção esteja concentrada nesta área, diante das limitações de resolução na região além da fóvea e também das limitações do

sistema cognitivo, que não nos permite processar todo o campo visual ao mesmo tempo, a fixação irá possibilitar a seleção de uma determinada porção do estímulo visual para o processamento, durante as fixações, informação exterior a porção do campo visual correspondente a fóvea, permitirá a seleção do alvo para a sacada seguinte (Irwin, 2004; Forster, 2017).

As fixações dos olhos servem para fornecer uma medida precisa para avaliar a atenção dos consumidores, uma vez que a atenção determina onde o olho vai, (Bialkova, 2010). As fixações são analisadas em relação a área de interesse, definidas pelo pesquisador, eles são úteis para revelar a busca visual do consumidor, tais como, a ordem vista na área de interesse, a fixação é a informação mais importante, quando a pupila se dilata (Aguero e Toledo, 2018).

O *eye tracking* ou rastreamento ocular tem sido cada vez mais utilizado para avaliar a atenção dos consumidores em pesquisas de marketing, rótulo de alimentos (Ares *et al.*, 2013; Deliza *et al.*, 2016), rótulos de vinho (Meillon *et al.*, 2008) e para avaliar a atenção à informação nutricional (Van Herpen e Van Trijp 2011; Graham *et al.* 2012).

É uma tecnologia de monitoramento ocular em tempo real que permite registrar o olhar frente aos estímulos apresentados visualmente por uma microcâmera ou sistema de imagem, é cada vez mais aplicada para obter informações sobre como a atenção do consumidor é processada (BARRETO, 2012; GRAHAM *et al.*, 2012).

O *eye tracking* é tipo um equipamento de pesquisa biométrica que monitora o globo ocular, com ele é possível determinar quais foram os estímulos visuais de determinado site, anúncio, vídeo, aplicativo, entre outros, que tiveram maior tempo de fixação, o caminho percorrido pelo olhar, o que foi observado primeiro, tempo de fixação, percentual de áreas fixadas, quantidade de fixações e em análises que exijam ação do usuário, pode analisar inclusive quantidade de cliques (Aguero e Toledo, 2018).

Esse monitoramento, que há poucas décadas era feito por aparatos invasivos, pode ser feito hoje por equipamentos completamente não invasivos, como através de uma câmera que detecta os reflexos da pupila e da córnea gerados a partir da emissão de luz infravermelha, o rastreamento é feito por rastreadores estáticos ou móveis, dentre os rastreadores estáticos, estão os rastreadores remotos e dentre os sistemas remotos, há aqueles que não impõem

qualquer barreira física a movimentação dos participantes, embora sejam limitados quanto ao espaço rastreável. Há também os que contam com barreiras físicas para limitar os movimentos da cabeça, comumente posicionadas no queixo e na testa (Forster, 2017).

Os rastreadores que impõem limitações ao movimento dos participantes podem ter melhor desempenho, tanto em termos de acurácia quanto de precisão, uma vez que os modelos de posicionamento da cabeça dos rastreadores de movimentação livre estariam mais sujeitos a falhas (Holmqvist et al., 2011). Contudo, embora possam ter um melhor desempenho, rastreadores que limitam a movimentação da cabeça podem não ser adequados para certas circunstâncias experimentais, como estudos com crianças, por exemplo. Nos rastreadores móveis, tanto a câmera quanto o emissor de luz ficam acoplados a um suporte (em geral um capacete ou óculos) preso a cabeça do participante, esses rastreadores são especialmente úteis para o estudo de ambientes reais e contam, em geral, com uma segunda câmera (além da que registra os olhos do participante) que filma o campo visual a frente do sujeito (Forster, 2017).

No rastreamento por vídeo, os dados de posicionamento são gerados a partir do processamento das imagens capturadas pela câmera que filma os olhos do participante, esses dados relacionam informação temporal, reportada de acordo com a taxa de amostragem do rastreador, a informação é traduzida em valores e a partir desses dados os rastreadores conseguem detectar os eventos de interesse do pesquisador (Fong, 2012).

Para mapear a direção do olhar do participante em um ponto da tela, o rastreador precisa de uma referência da configuração dos olhos do participante no momento em que ele olha para este ponto, para prover essa informação, comumente é realizado um processo de calibração, durante o qual se solicita ao participante que ele olhe para uma sequência de pontos (Duchowsky, 2007).

Uma das teorias que fundamentam o uso do *eye tracking* é a hipótese da imediaticidade, em que o processamento da informação é imediato e ocorre logo após o recebimento do estímulo, não há um *delay* entre recepção da informação e seu posterior processamento pelo cérebro, como por exemplo, se ele armazenasse a informação para acessá-la posteriormente, a resposta é imediata (Mason et al. 2013). Medir os movimentos oculares também é útil para compreender o papel da visão no julgamento e na tomada de decisões, na

motivação e na busca de objetivos e nas preferências (Orquin e Mueller-Loose, 2013).

2.7 Chocolate cobertura fracionada

De acordo com a RDC 723, de 1º de julho de 2022, o chocolate é definido como o produto obtido a partir da mistura de derivados de cacau, massa, pasta ou liquor de cacau, cacau em pó ou manteiga de cacau, com outros ingredientes, podendo apresentar recheio, cobertura, formato e consistência variados, deve ser constituído de, no mínimo, 25% de sólidos totais de cacau (BRASIL, 2022).

Os chocolates, conhecidos por seu sabor doce, são um dos alimentos mais populares do mundo, as principais variedades de chocolate comercial incluem o ao leite, o amargo e o branco, que se distinguem pelo teor de sólidos de cacau, gordura do leite e manteiga de cacau (HUSSAIN, 2018).

Devido aos altos preços do cacau e seus derivados, há muito tempo ocorre a substituição total ou parcial da manteiga de cacau por substitutos similares em alguns produtos de chocolate (MINIM, 1996), muitos dos principais produtores de chocolate utilizam alternativas à manteiga de cacau e substituem por outras gorduras vegetais como óleo de palma por exemplo (OLIVEIRA, 2013). Existem também as gorduras alternativas como a *Cocoa butter substitutes* (CBSs), que são diferentes da manteiga de cacau em suas características químicas, mas possuem similaridades físicas, a *Cocoa butter replacers* (CBR's) que apresenta similaridade com a manteiga de cacau, mas não apresenta compatibilidade, e a *Cocoa butter equivalent* (CBE's) que possui semelhanças físicas e químicas com a manteiga de cacau, garantindo total compatibilidade (OLIVEIRA, 2013; HUSSAIN, 2018). Todas essas gorduras são extraídas de plantas naturais, incluindo óleo de palma, gordura de semente de manga, óleo de soja, óleo de algodão, óleo de amendoim e óleo de coco (HUSSAIN, 2018).

Um dos produtos derivados do cacau que é bastante utilizado é o chocolate de cobertura, este tipo de chocolate não possui uma norma de qualidade denominada de Padrões de Identidade e Qualidade (PIQ), ele apresenta menos de 25% de sólidos totais de cacau e usa gordura hidrogenada ou fracionada no lugar da manteiga de cacau, por ser mais econômico que os

chocolates nobres, é amplamente empregado na confeitaria em bolos, recheios, trufas e bombons (MARTINS, 2007).

Existem no mercado coberturas de chocolate que contêm em sua formulação gorduras substitutas da manteiga de cacau e que, por isso, não podem ser denominadas de chocolate, como é o caso da cobertura fracionada ou hidrogenada, que não apresentam uma legislação própria (LANNES, 1998).

O chocolate cobertura fracionada é um produto amplamente utilizado na confeitaria, especialmente em aplicações que exigem um acabamento mais durável e de rápida execução, pois ao contrário do chocolate nobre ele não necessita de temperagem para garantir brilho e textura uniforme, além da facilidade de uso e o baixo custo, ele apresenta maior resistência ao calor, em contrapartida, a substituição da manteiga de cacau por outras gorduras pode resultar em uma perda de sabor e na qualidade sensorial, o que pode não agradar alguns paladares (LANNES, 1997).

3. Materiais e métodos

O estudo foi realizado em duas etapas, primeiramente foram testadas quatro marcas comerciais de chocolate cobertura fracionada em embalagens de 1 kg cada, com data de validade de um ano, adquiridas no comércio local do município de Pelotas, no Rio Grande do Sul, Brasil. Os chocolates foram descaracterizados e aplicados em formato de bombons, cada amostra foi cortada em pedaços menores e levadas ao micro-ondas por 30 segundos, após mexer com uma espátula o processo foi repetido até que o chocolate cobertura derretesse por completo conforme indicação do fabricante, em seguida colocados em forminhas de bombons e armazenados no refrigerador por 10 minutos até ficarem firmes, depois foram embalados e codificados de maneira aleatória conforme tabela 1.

Tabela 1: Códigos das amostras de chocolate cobertura fracionada

Amostras	Códigos das amostras
A	138
B	247
C	859
D	461

Fonte: Do autor (2022)

Os ingredientes presentes na embalagem da amostra A foram açúcar, gordura vegetal, cacau em pó, leite integral em pó, leite desnatado em pó, soro de leite em pó, emulsificantes: lecitina de soja e ésteres de ácido ricinoléico interesterificado como poliglicerol e aromatizantes. A amostra B era composta por açúcar, gordura vegetal, cacau em pó, massa de cacau, soro de leite, leite

em pó integral, emulsificantes: lecitina de soja (INS 322) e poliricinoleato de poliglicerol (INS 476) e aromatizante sintético idêntico ao natural. Já na amostra C continha açúcar, gordura vegetal fracionada, cacau em pó, leite integral em pó, líquor de cacau, soro de leite em pó, emulsificantes INS-322 (Lecitina de Soja) e INS-476 (Poliricinoleato de Poliglicerol) e aromatizantes. E na amostra D açúcar, gordura vegetal modificada (estabilizante: triestearato de sorbitana), cacau em pó, leite em pó desnatado, massa de cacau, emulsificantes: lecitina de soja e ésteres de ácido ricioléico interesterificado com poliglicerol e aromatizante. As informações nutricionais descritas na embalagem de cada amostra podem ser vistas na tabela 2.

Tabela 2: Informações nutricionais das amostras de chocolate cobertura fracionada

Informação nutricional (25g)	A	B	C	D
Valor calórico (Kcal)	135	138	138	134
Carboidrato (g)	15	17	14	15
Proteína (g)	1	0,7	0,8	0,8
Gorduras Totais (g)	8	7,7	8,8	7,7
Gorduras Saturadas (g)	7,5	6,8	5,7	6,8
Gorduras Trans (g)	0,1	0	-*	0
Fibras (g)	0,7	0	1,2	0,6
Sódio (g)	11	7,3	-*	0

*Não contém quantidades significativas. Fonte: Do autor (2022)

Os testes iniciais foram realizados na época da pandemia da COVID-19 no ano de 2020, então os participantes realizaram os testes de forma *home use test* (HUT), em que receberam as amostras em casa. Cada participante recebeu as orientações sobre os testes e o *link* de acesso as fichas de análise sensorial disponibilizadas pela plataforma *google forms* juntamente com o termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE) aprovado pelo comitê de ética protocolado sob número CAAE: 76628617.0.00005317.

Na primeira etapa do estudo foram realizados os testes de Associação de Palavras, CATA, Dominância Temporal das Sensações (TDS) e Associação

Implícita, e realizada uma comparação entre eles. Também foi realizado um teste de aceitação das amostras em que foi calculado o Índice de Aceitabilidade.

A segunda etapa do estudo foi realizada através de imagens do chocolate cobertura fracionada de uma marca comercial que obteve o melhor resultado no índice de Aceitabilidade. O chocolate foi descaracterizado e aplicado no formato de bombons igualmente na etapa anterior, após foram feitas as imagens utilizadas para a realização dos testes. Neste estudo os métodos comparados foram Associação de Palavras, CATA e *Eye tracking*, e foram realizados no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), com a participação de alunos, professores e funcionários.

3.1 Associação de Palavras

3.1.1 Estudo 1: Teste de Associação de Palavras

Na associação de palavras o participante é estimulado com o intuito de descobrir motivações a partir de associações, pensamentos, imagens ou emoções que vem à sua mente. Neste estudo cada participante recebeu em casa quatro amostras do chocolate cobertura fracionada e um *link* do *google forms* para responder o teste. Através do *link* os participantes receberam as instruções e foram convidados a escrever as quatro primeiras palavras ou expressões que vieram a mente enquanto consumiam cada amostra do chocolate cobertura fracionada conforme mostra a figura 1.

Figura 1: Teste de Associação de Palavras do chocolate cobertura fracionada

(Primeira amostra) Associação de palavras

Você recebeu amostras de bombons de chocolate.
CORTE a primeira amostra que você pegou em quatro (4) pedaços.
Deguste um pedaço e escreva as 4 primeiras palavras ou expressões que vieram a sua mente.
(Primeiramente digite o código da amostra e após isso às 4 primeiras palavras ou expressões.)

Primeira amostra (digite o código da amostra) *

Texto de resposta curta

Cite 4 palavras ou expressões que vem a sua mente quando pensa, degusta e visualiza o bombom de chocolate. *

Texto de resposta longa

Fonte: Do autor (2024)

O teste contou com a participação de 73 consumidores recrutados entre os alunos da Universidade Federal de Pelotas (UFPel) e seus familiares, pois o teste foi realizado durante o período de pandemia, o *link* ficou ativo pelo período de 15 dias.

3.1.2 Estudo 2: Teste de Associação de Palavras

O teste foi realizado através de um *link* do *google forms*, em que os participantes concordaram em participar através do termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE), em seguida eram direcionados para a página do teste que continha a definição de chocolate cobertura fracionada e a solicitação para que escrevesse as primeiras quatro palavras, sentimentos ou sensações que viessem a mente, como mostra na figura 2

Figura 2: Teste de Associação de palavras sobre o chocolate cobertura fracionada

Considerando que chocolate cobertura fracionada é aquele em que a manteiga de cacau é parcialmente substituída por gordura vegetal e apresenta menos de 25% de sólidos de cacau. Escreva as 4 primeiras palavras, sentimentos ou sensações que vem a mente quando você pensa em chocolate cobertura fracionada



Sua resposta

Fonte: Do autor (2024)

O teste contou com a participação de 100 consumidores, recrutados entre alunos, professores e funcionários da Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), o *link* ficou ativo pelo período de 15 dias e foi divulgado através das mídias sociais e grupos de mensagens.

3.2 CATA (*Check All That Apply*)

3.2.1 Estudo 1: Teste CATA (*Check All That Apply*)

Depois de responderem o teste de Associação de Palavras os participantes eram direcionados para o teste CATA, que compreendia uma lista com 10 atributos escolhidos de um teste de associação de palavras, distribuídos entre aparência, odor, sabor, textura e sensação, e era possível marcar qualquer opção e também quantos atributos fossem necessários que estivessem

relacionados com cada amostra. Os participantes foram instruídos a degustar um pedaço da amostra e iniciar o teste. Os resultados obtidos são binários, então os atributos assinalados foram codificados com o valor 1, e os que não foram marcados, com o valor 0, sendo possível contar quantas vezes um atributo foi usado para caracterizar cada amostra.

3.2.2 Estudo 2: Teste CATA (*Check All That Apply*)

Neste estudo o teste CATA foi realizado no Laboratório de Análise Sensorial da Universidade Federal de Pelotas (UFPel), com a participação de alunos, professores e funcionários. O teste começou com a definição de chocolate cobertura fracionada e a imagem dos bombons que foram feitos, em seguida perguntava o que o participante leva em consideração em um chocolate cobertura fracionada e apresentava uma lista com 10 atributos para que marcassem quantos fossem necessários, conforme mostra a figura 3. O teste contou com 71 participantes.

Figura 3: Teste CATA sobre chocolate cobertura fracionada

Considerando que chocolate cobertura fracionada é aquele em que a manteiga de cacau é parcialmente substituída por gordura vegetal e apresenta menos de 25% de sólidos de cacau.

Descrição (opcional)

O que você leva em consideração em um chocolate cobertura fracionada? (marque quantas opções forem necessárias)



- Cor clara
- Cor escura
- Brilhoso
- Opaco
- Cremoso
- Firme
- Pouca gordura
- Gorduroso
- Doce ideal/equilibrado
- Doce intenso/saturado

Fonte: Do autor (2024)

3.3 Dominância Temporal das Sensações (TDS)

Segundo Pineau et al. (2009), a metodologia TDS visa registrar a evolução das percepções sensoriais dominantes de cada produto durante o consumo. Este teste foi realizado através de um *software* chamado *Sensomaker*, que possui uma interface amigável e de fácil utilização. Para o teste foram selecionados 15 participantes com experiência no teste, e que disponibilizassem do *software* em seu computador pessoal, pois o teste foi realizado em casa. Foram apresentados 7 atributos como “derrete na boca”, “cremoso”, “gorduroso”, “arenoso”, “adocicado”, “sabor característico” e “adesivo na boca”, e cada participante era solicitado a marcar o atributo dominante durante um período de 30 segundos, a partir do momento que ele colocasse a amostra na boca e apertasse o botão *start* o cronômetro começava a contagem. Durante esse período o participante era livre pra marcar várias vezes um atributo ou não marcar nenhuma vez, até que o tempo terminasse e o teste finalizado. Para cada atributo foi calculada a duração da dominância e o tempo até a mudança para outro atributo, se um determinado atributo não foi selecionado, a duração de sua dominância era nula.

3.4 Teste de Associação Implícita (TAI)

Para o teste de associação implícita (TAI) foi escolhida entre as quatro amostras aquela que apresentou maior índice de aceitabilidade (IA), que foi calculado de um teste de aceitação realizado previamente, como mostra a tabela 3.

Tabela 3: Índice de Aceitabilidade das amostras de chocolate cobertura fracionada

Amostras	Média	Índice de aceitabilidade (%)
C	6,56±2,21 a	73
A	6,17±1,96 a	68
B	5,04±2,37 b	56
D	4,10±2,30 b	45

Médias (n=73) seguidas por letras distintas, deferem pelo teste de Tukey ($p>0,05$)
Índice de aceitabilidade $\geq 70\%$ indica potencial mercadológico. Fonte: Do autor (2022)

O teste foi realizado mediante o sistema Open and Online IAT em português disponível na internet através da linguagem Java script, disponibilizado pelo Núcleo de Estudos em Neurociência do Consumidor (NENC) e aplicado por meio de um link. Foram apresentados no centro da tela do computador atributos relacionados com a amostra como estímulo e abaixo as palavras “sim” e “não” como teclas de respostas. Os 10 atributos utilizados como estímulo foram relacionados a aparência, textura, odor e sabor, dentre eles estavam, adesivo na boca, boa aparência, boa textura, cor característica, cremoso, derrete na boca, enjoativo, gorduroso, odor e sabor característico.

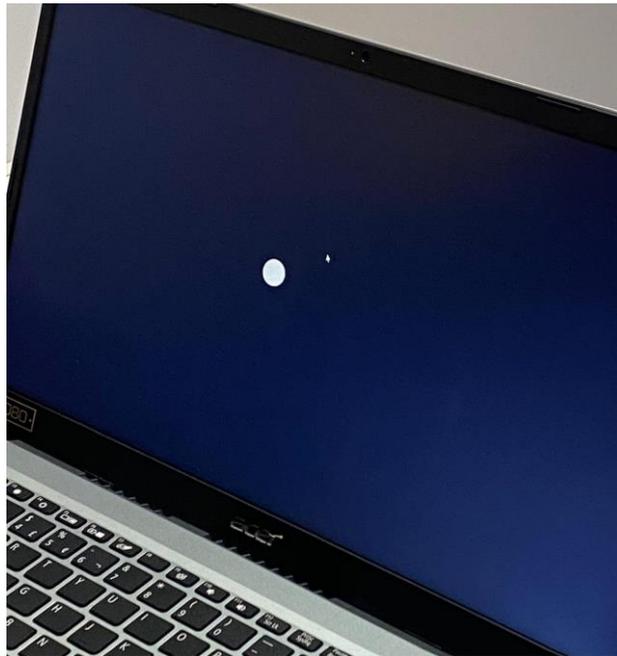
3.5 Eye tracking

O teste foi realizado em parceria com o Núcleo de Estudos em Neurociência do Consumidor (NENC) que montou o teste e disponibilizou o *link* para a sua realização. Na montagem do teste foram definidas as áreas de interesse de cada imagem, uma do lado esquerdo e outra no lado direito, ao total foram utilizadas seis imagens referente a cor, brilho, cremosidade, gordura, doçura e sentimento.

Através das áreas de interesse foi possível identificar a porcentagem de participantes que fixaram seu olhar em determinada área, o tempo até a primeira fixação e a duração de todas as fixações dentro de uma área (Ares, 2013).

Após clicar no *link* os participantes receberam as instruções de que caso tivesse cabelo longo ele deveria estar preso, que não existisse nenhuma fonte de luz atrás do participante e se usasse óculos a luz não estivesse refletindo nas lentes. Em seguida o teste começava com a calibração do programa em 5 pontos para ajustar o rastreador as características de cada participante, como mostra na figura 4, no centro da tela do computador aparecia um círculo branco que se movia para a esquerda, direita, para cima e para baixo, e o participante acompanhava o movimento com os olhos, em seguida o teste começava.

Figura 4: Momento da calibração do teste Eye tracking



Fonte: Do autor (2024)

Foi instruído ao participante que olhasse para o que ele leva em consideração em um chocolate cobertura fracionada, a primeira avaliação do teste era referente ao atributo “cor” do chocolate, mostrando bombons mais escuros e bombons mais claros, como mostra a figura 5.

Figura 5: Imagem referente a cor do chocolate cobertura fracionada

COR

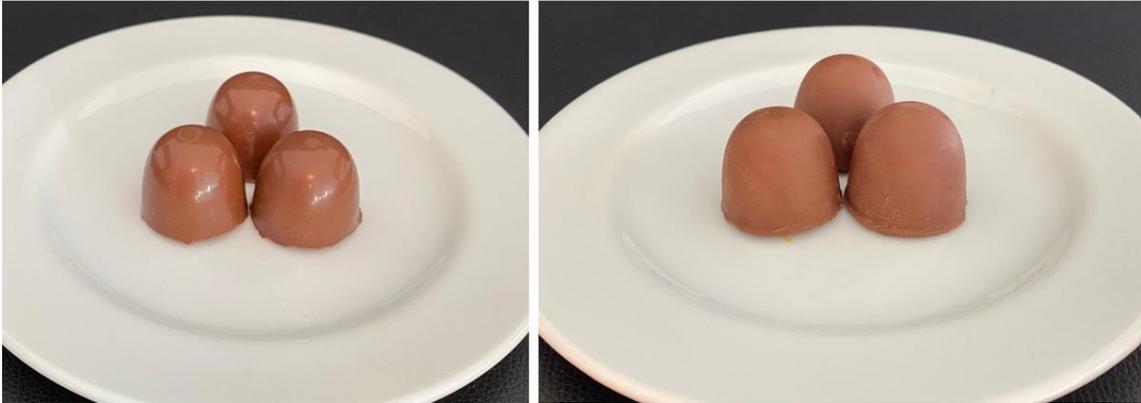


Fonte: Do autor (2024)

A figura 6 mostra a imagem referente ao brilho do chocolate cobertura fracionada, um lado com bombons mais brilhosos e outro com bombons mais opacos.

Figura 6: Imagem referente ao brilho do chocolate cobertura fracionada

BRILHO



Fonte: Do autor (2024)

A cremosidade do chocolate cobertura fracionada está representada na figura 7.

Figura 7: Imagem referente a cremosidade do chocolate cobertura fracionada

CREMOSO



Fonte: Do autor (2024)

A figura 8 mostra a imagem para representar gordura em que os bombons estão no centro e do lado esquerdo um emoji indicando positivo e do outro o negativo.

Figura 8: Imagem referente a gordura do chocolate cobertura fracionada

GORDUROSO



Fonte: Do autor (2024)

Para representar o doce do chocolate cobertura fracionada, foram colocadas de um lado da imagem as palavras “ideal/equilibrado”, e do outro lado as palavras “intenso/saturado”, como mostra na figura 9.

Figura 9: Imagem referente ao doce do chocolate cobertura fracionada

DOCE



Fonte: Do autor (2024)

A última imagem antes de acabar o teste era referente ao sentimento/emoção, em que aparecia do lado esquerdo da tela a imagem de um emoji feliz e do lado direito um emoji triste, como mostra a figura 10.

Figura 10: Imagem referente a sentimento/emoção em relação ao chocolate cobertura fracionada



Fonte: Do autor (2024)

O tempo de realização do teste era de dois minutos, contando o tempo das instruções, calibração e as imagens que apareciam por 10 segundos cada.

3.6 Análise estatística

As análises de correspondência e aceitação foram realizadas através do *software* XLStat e as curvas de TDS através do *software* Sensomaker.

Utilizou-se modelo de regressão múltipla para avaliar a capacidade dos métodos TAI e CATA em fornecer insights dos consumidores que provaram o chocolate cobertura. A ausência de multicolinearidade e *outliers* foi testada previamente. Em todas as análises conduzidas, um *p*-valor abaixo de 0,05 foi considerado significativo.

No segundo estudo os dados coletados foram agrupados em planilha Microsoft Excel (Microsoft Office 365 Microsoft Corporation, Redmond,WA). A verificação da normalidade dos dados foi feita usando o teste de Shapiro-Wilk. Estatísticas descritivas foram realizadas, como frequências absolutas e relativas para as respostas das análises.

Realizou-se o teste não paramétrico de Chi-quadrado (χ^2) considerando verificar o grau de associação entre os dois testes, a um nível de significância de 5%. As respostas obtidas foram descritas e analisadas pelo software IBM SPSS 25.0 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA).

A Análise de Componentes Principais foi realizada na matriz de covariância dos atributos avaliados, a relevância de cada atributo e os gráficos foram analisados no *software* Past 4.03.

4. Resultados e discussão

4.1 Associação de Palavras

4.1.1 Estudo 1: Teste de Associação de Palavras

Um total de 1118 palavras válidas foram obtidas no teste de associação de palavras relacionadas as amostras (A, B, C e D) de chocolate cobertura, com a contribuição de 73 participantes. Essas palavras foram divididas em 6 categorias de acordo com a semelhança e/ou afinidade entre elas (Andrade *et al.*, 2016; Krumreich *et al.*, 2019). As categorias foram alimentos, aparência, sabor/gosto, sentimento/sensação, textura e odor conforme a tabela 4. Dentre as que mais se destacaram foram sentimento/sensação para as 4 amostras, sendo 43,77% para amostra A, 40% para amostra B, 49,82% para amostra C e 41,4% para amostra D, a segunda categoria mais citada foi sabor/gosto também nas 4 amostras, consistindo em 22,9% para amostra A, 23,64% para amostra B, 22,26% para amostra C e 25,5% para amostra D, esses resultados concordam com os achados por Gámbaro e Ellis (2012) que tiveram como categorias mais citadas para chocolate sabor e sentimentos.

Tabela 4: Categorias de palavras resultantes do teste de associação de palavras (%)

Classes	Exemplos de palavras	A	B	C	D
Alimento	Bolo, chocolate, cacau, leite	10,10	17,82	11,66	12,90
Aparência	Escuro, claro, brilhoso, formato de cacau, boa aparência	3,70	1,45	2,47	3,00
Sabor/gosto	Amargo, sabão, residual, adocicado, doce, sem sabor, sabor chocolate, sabor fraco, gosto suave, azedo, meio amargo	22,90	23,64	22,26	25,50
Sentimento/sensação	Legal, triste, ruim, bom, estranho, paz, vó, saudade, amor, infância, satisfação, alegria, festa, amigos, feliz, desagradável, gostei	43,77	40,00	49,82	41,40
Textura	Macio, duro, cremoso, arenoso, áspero, aerado, gorduroso, gomoso	17,51	12,73	11,66	15,60
Odor	Sem cheiro, cheiroso, odor fraco, cheiro de chocolate, cheiro estranho, odor característico, odor forte	2,02	4,36	2,12	1,50

Fonte: Do autor (2022)

A categoria menos citada foi odor nas amostras A, C e D com 2,02%, 2,12% e 1,5% respectivamente, e aparência na amostra B com 1,45% das respostas. Embora alguns pesquisadores não considerem significativos pra

expressar a categoria de palavras relatada pelos consumidores percentuais abaixo de 10% (Gambaro *et al.*, 2011; Silva *et al.*, 2014; Krumreich *et al.*, 2019), podemos perceber que as categorias menos citadas em todas as amostras estão relacionadas com odor e aparência, no entanto, o determinante para a satisfação do consumidor são justamente atributos como sabor, textura, odor e aparência e que a aparência é a palavra determinante mais importante e contribui para aceitação e escolha de um alimento, uma aparência inadequada ou que não chame a atenção, a ponto de ser mencionada pode levar a não aceitação do produto (Maina, 2018; Piqueras-Fiszman e Spence, 2015; Krumreich *et al.*, 2019), o que pode ser relevante nesta pesquisa visando melhorar e otimizar formulações (Krumreich *et al.*, 2019).

O consumidor tem memória das características sensoriais de um alimento e quando não é aquilo que espera, o alimento ou produto é rejeitado (Krumreich *et al.*, 2019). Segundo Gambaro e Ellis (2012) a associação de palavras é útil para diferenciar diferentes tipos de chocolate, mas a técnica não é completa o suficiente para entender a percepção dos consumidores em relação aos produtos alimentícios, precisando de uma técnica complementar.

4.2 CATA (*Check All That Apply*)

4.2.1 Estudo 1: Teste CATA (*Check All That Apply*)

Os dados coletados pelo CATA são binários, ou seja, quando um atributo é indicado por um participante para uma determinada amostra o valor codificado é 1 (um), caso o atributo não seja indicado o valor codificado é 0 (zero) (Heussen, 2023).

Os resultados obtidos (Tabela 5) indicaram que de acordo com os participantes da pesquisa houve diferença entre as amostras para os atributos “boa aparência”, “cor característica”, “cremoso”, “enjoativo”, “odor característico” e “sabor característico”.

Tabela 5: Frequência (%) de respostas dos consumidores no método CATA

Atributos	A	B	C	D	p-valor
Adesivo na boca	19,18	30,14	27,40	36,99	0,088
Boa aparência	67,12	57,53	78,08	49,32	0,002
Boa textura	41,10	30,14	38,36	28,77	0,273
Cor característica	68,49	47,95	60,27	41,10	0,002
Cremoso	46,58	31,51	32,88	17,81	0,004
Derrete na boca	52,05	46,58	35,62	30,14	0,029
Enjoativo	27,4	42,47	19,18	43,84	0,002
Gorduroso	41,10	46,58	34,25	54,79	0,068
Odor característico	49,32	24,66	36,99	17,81	0,000
Sabor característico	41,10	27,40	50,68	10,96	<0,0001

Valores menores que $p < 0,05$ indicam diferenças significativas entre as marcas de chocolate.

Fonte: Do autor (2022)

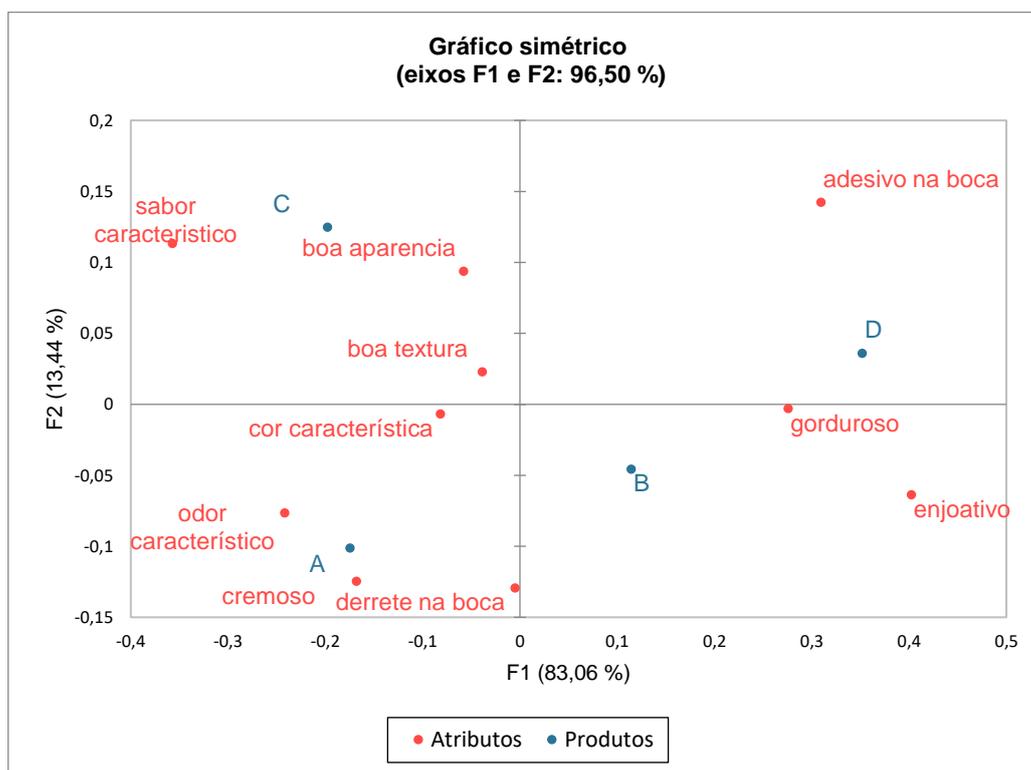
A amostra A apresentou uma maior frequência de respostas quando comparada com as demais nos atributos “boa textura”, “cor característica”, “cremoso”, “derrete na boca” e “odor característico”. Já a amostra B não apresentou nenhum dos atributos com maior frequência de respostas quando comparada com demais amostras. Na amostra C os atributos com maior frequência foram “boa aparência” e “sabor característico” e na amostra D os atributos foram “adesivo na boca”, “enjoativo” e “gorduroso”. Pode-se notar que na amostra A e D os atributos com maior frequência de respostas foram os relacionados a aparência, o que não aconteceu no teste de associação de palavras, reforçando que o teste necessita de outro para complementar os resultados, o que pode ser feito através do CATA.

A frequência de respostas de todos os atributos foi maior que 10, indicando que possuem importância na percepção dos consumidores (Meyners *et al.*, 2013; Ávila *et al.*, 2019). Segundo Heussen (2023) considerou em seu estudo que se o atributo não atingiu 25% das respostas ele não é considerado relevante para a amostra, o que seria o caso dos atributos “sabor característico”, “odor característico” e “cremoso” na amostra D e “adesivo na boca” na amostra A. Os resultados obtidos foram capazes de diferenciar as amostras para a maioria dos atributos, o que demonstra a importância de cada um deles.

A análise de correspondência (Figura 11) foi utilizada para obter a relação entre as amostras e os atributos do CATA, o primeiro fator foi responsável por

explicar 83,06% de variabilidade total dos dados e o segundo fator explicou 13,44% dos dados, totalizando mais de 96% dos dados. Também foi considerado o teste de aceitação realizado nas amostras conforme indica a Figura 12.

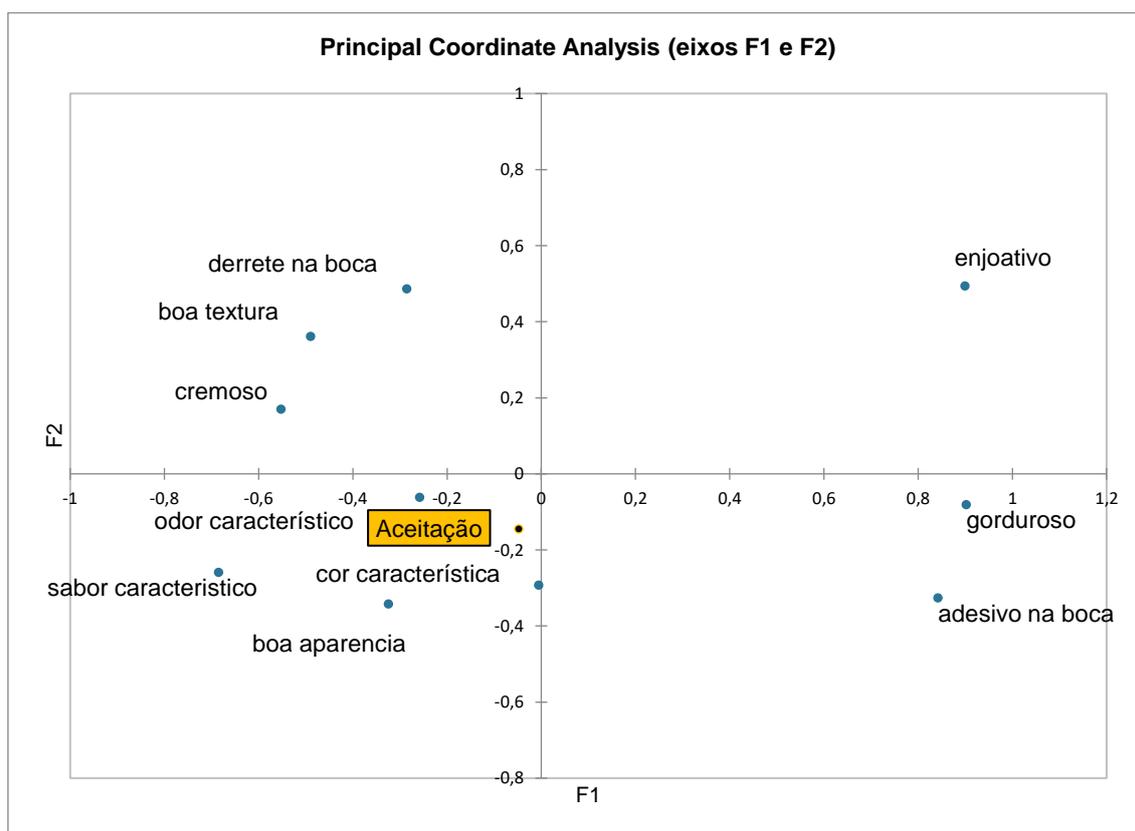
Figura 11: Análise de correspondência das pontuações médias dos atributos



Fonte: Do autor (2022)

O resultado mostrou que as quatro amostras apresentaram características sensoriais distintas, distribuindo cada uma em quadrantes diferentes. A amostra A está relacionada com os termos “cremoso”, “derrete na boca”, “odor característico” e “cor característica”, que é o que se espera de um chocolate cobertura, a amostra B foi relacionada com “gorduroso” e “enjoativo”, em um chocolate cobertura a manteiga de cacau é substituída por gordura vegetal e a quantidade de cacau é reduzida, o que ficou mais evidenciado nesta amostra, a amostra C foi relacionada com “sabor característico”, “boa aparência” e “boa textura” o que demonstra que a gordura nesta amostra não teve influência, e a amostra D foi relacionada com “adesivo na boca”.

Figura 12: Aceitação do chocolate cobertura fracionada



Fonte: Do autor (2022)

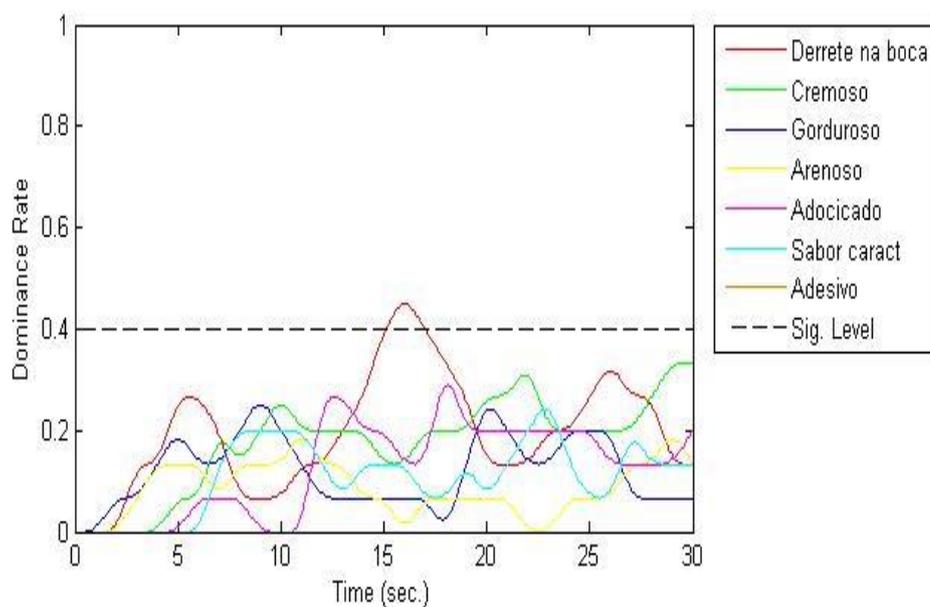
Na Figura 12 estão apresentados os atributos presentes nas amostras e que influenciaram na aceitação do chocolate cobertura, sendo “odor característico”, “cor característica”, “boa aparência” e sabor “característico”, já os atributos “enjoativo”, “gorduroso” e “adesivo na boca” estariam relacionados com a rejeição do chocolate cobertura, o que seria o caso da amostra D que apresentou maior frequência de respostas nestes atributos. Mais uma vez a cor e a aparência se destacaram, confirmando a importância de um teste complementar ao outro, o que pode ser uma garantia de sucesso no mercado, pois fornece informações para desenvolvimento de novos produtos, melhorias dos produtos já existentes e para o setor de marketing, visto que os dados coletados são obtidos direto dos consumidores (Heussen, 2023).

4.3 Dominância Temporal das Sensações (TDS)

Os resultados da Dominância Temporal das Sensações (TDS) estão representados pelas curvas de TDS (Pineau *et al.*, 2009), a Figura 13 mostra as

curvas da amostra A, em que é possível observar que o atributo “derrete na boca” apresentou dominância nos 16 segundos e uma taxa máxima de dominância de 0,44, já o atributo com menor dominância foi o “arenoso” com uma taxa de 0,18. Uma característica do chocolate cobertura é de não derreter facilmente na boca por não possuir em sua formulação manteiga de cacau, o que pode ser um ponto positivo nesta amostra.

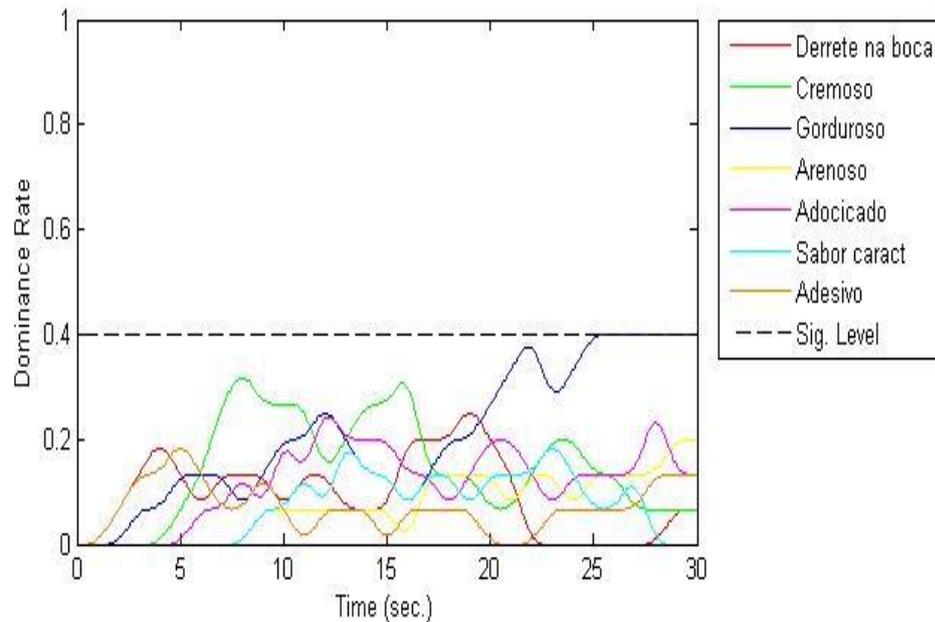
Figura 13: Curva de TDS para amostra A de chocolate cobertura fracionada



Fonte: Do autor (2022)

Na Figura 14 encontramos as curvas TDS da amostra B, em que os participantes da pesquisa consideraram dominante o atributo “gorduroso”, tendo início nos 25 segundos e perdurando até o final do teste, com uma taxa máxima de dominância de 0,40, o que já é esperado para um chocolate cobertura fracionada, visto que em sua formulação a manteiga de cacau é substituída por diferentes tipos de gorduras vegetais.

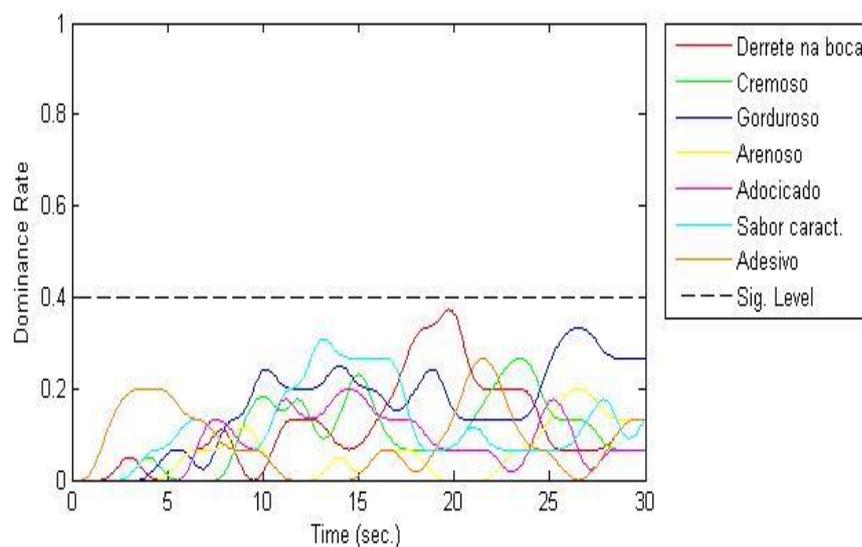
Figura 14: Curvas de TDS da amostra B de chocolate cobertura fracionada



Fonte: Do autor (2022)

Como pode ser observado na Figura 15, não houve atributo dominante para amostra C, todos os atributos foram marcados e o “derrete na boca” apresentou uma taxa de 0,37 o que não foi o suficiente para ser considerado significativo, mostrando que nesta amostra os atributos estavam em equilíbrio e nenhum se sobressaiu ao outro.

Figura 15: Curvas de TDS da amostra C de chocolate cobertura fracionada

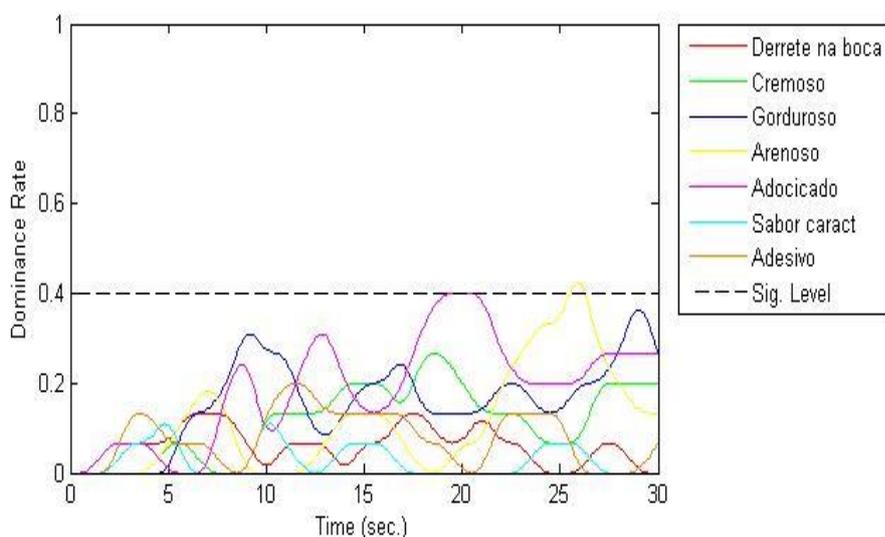


Fonte: Do autor (2022)

Durante o período de tempo proposto, os atributos dominantes na amostra D representados na Figura 16 foram “adocicado” nos 19 segundos e “arenoso” nos 25 segundos, e uma taxa máxima de dominância de 0,40 e 0,42 respectivamente. Em um estudo que comparou chocolates com diferentes porcentagens de adição de cacau, o chocolate com menor porcentagem apresentou como atributo dominante o “doce” (Rodrigues, 2016), o que é o caso dos chocolates cobertura que apresentam pequenas porções de cacau.

Nesta situação o teste de Dominância Temporal das Sensações (TDS) também demonstrou que a amostra D foi inferior as demais amostras, pois um atributo arenoso em um chocolate cobertura não é agradável, e o atributo “adocicado” pode estar relacionado com a atributo “enjoativo” citado nos testes anteriores, fortalecendo a ideia de que o TDS pode ser um teste utilizado em conjunto com os outros, e mais uma vez aplicado pela indústria para modificar ingredientes de um produto, o que neste caso é possível que o atributo “arenoso” esteja relacionado com a quantidade de açúcar no produto, pois este é o principal ingrediente da formulação descrito no rótulo.

Figura 16: Curvas de TDS da amostra D de chocolate cobertura fracionada



Fonte: Do autor (2024)

4.4 Teste de Associação Implícita (TAI)

O teste TAI pode ser considerado um pouco mais complexo de responder por alguns consumidores e demanda um pouco mais de tempo quando

comparado com os outros testes. Por este motivo o teste foi realizado apenas com uma das amostras de chocolate cobertura, e a amostra C foi escolhida por ter sido a única a apresentar um índice de aceitabilidade maior que 70%, que é o índice considerado para que um produto seja lançado no mercado (Souza, 2021).

Os resultados apresentados pelo teste TAI em que comparou os atributos do chocolate cobertura, não foram significativos, portanto, foi considerado que nenhum dos atributos foi identificado na amostra C, como igualmente aconteceu no teste TDS que também é um método temporal e nenhum dos atributos foi dominante.

Então foi utilizada uma regressão múltipla para verificar se o método TAI e o método CATA são capazes de prever a percepção dos consumidores quanto as características do chocolate cobertura.

Atendendo os pré-requisitos requeridos para a regressão, observou-se que os resíduos apresentaram independência (Durbin-Watson = 1,639), houve ausência de multicolinearidade (Tolerância = 0,804 e VIF = 1,243), ausência de *outliers* e resíduos normalmente distribuídos.

A análise resultou em um modelo não significativo [F (2,7) = 2,069; p = 0,197; R² = 0,372].

Ambos os métodos não podem ser considerados previsores, sendo que o método TAI apresentou os coeficientes e significâncias $\beta = 0,377$; t = 1,13; p = 0,296 e o método CATA $\beta = 0,340$; t = 1,017; p = 0,343 e, portanto, sugere-se não utilizar estes testes de forma isolada na busca por *insights* de consumidores.

4.5 Análise do TAI e CATA

Aplicou-se a análise de variância para o método TAI e CATA a fim de verificar o melhor método para descrever os atributos presentes no chocolate cobertura. Os resultados estão apresentados na Tabela 6.

Tabela 6: Análise de variância dos métodos TAI e CATA para os atributos estudados no chocolate cobertura fracionada

Método	Df	F	p-valor
TAI	9	1,308	0,229
CATA	72	0,288	<0,0001

Fonte: Do autor (2024)

Conforme observado, o método CATA apresentou significância pelo teste F ($p < 0,0001$) e foi capaz de caracterizar melhor os atributos destacados pelos avaliadores, ao contrário do teste TAI ($p = 0,229$).

O método CATA seria indicado para descrever atributos separadamente, usado para modificar ou mudar quantidades de ingredientes de um produto, já o TAI seria mais indicado para analisar o produto como um todo e não atributos isolados, o método escolhido fica de acordo com o objetivo de cada empresa, no entanto, sugere-se aplicar estes métodos em complementação para identificar as percepções dos consumidores.

Alguns pesquisadores sugerem que em testes com questões explícitas, os consumidores são sugestionados a responder alguma coisa, se sentem pressionados, podendo dar respostas equivocadas por ter um conhecimento limitado para determinadas perguntas, por vergonha ou vontade restrita de relatar uma atitude ou preferência (Greenwald *et al.*, 2002; Greenwald & Nosek, 2001), como aconteceu no estudo de Maison, Greenwald e Bruin (2001) em que mulheres responderam explicitamente que preferem produtos de alto teor calórico em relação ao sabor, portanto no teste implícito demonstraram preferência por produtos de baixo teor calórico e de uma marca inferior, elas gostam e usam o produto, mas tiveram vergonha de mencionar. No entanto quando Brunel *et al.* (2004) compararam duas marcas de iogurte com o mesmo valor de mercado isto não ocorreu.

4.6 Associação de Palavras

4.6.1 Estudo 2: Teste de Associação de Palavras

Neste segundo estudo o teste de Associação de palavras foi feito visualmente através de uma imagem, com a participação de 100 consumidores, respondendo um total de 370 palavras que foram divididas nas mesmas 6

categorias do estudo 1. Da mesma forma que aconteceu no estudo anterior, a categoria mais citada pelos participantes foi a de sentimento/emoção, com as palavras ruim e saboroso sendo as mais frequentes, com 10 e 9 vezes respectivamente, já no primeiro estudo por exemplo na amostra C a palavra ruim apareceu 2 vezes e a saboroso 12, o que pode ter interferido é o fato de no estudo 1 ter a presença da amostra para o participante degustar. A segunda categoria que mais se destacou foi a da textura com 25,94% de frequência, e as palavras mais frequentes foram gorduroso e gordura que juntas foram lembradas 51 vezes, o que realmente acontece com o chocolate cobertura fracionada devido a mistura de gorduras que ele contém em sua formulação, como comprovado por Thamke, Durrschmid e Rohm (2009) em seu estudo que concluiu que a amostra de chocolate com maior teor de cacau foi caracterizada como seca, e a amostra com menor teor de cacau foi caracterizada com maior derretimento, como é o caso do chocolate cobertura fracionada que tem a manteiga de cacau parcialmente ou totalmente substituída. Outra categoria lembrada foi sabor/gosto com 24,60% de frequência, nesta categoria se encontra a palavra mais citada do teste que foi a palavra doce, lembrada por 40 participantes, o que pode ser confirmado pelo fato de os chocolates cobertura fracionada terem como ingrediente principal o açúcar, tornando-se assim uma característica de referência quando se pensa no chocolate cobertura fracionada. Um estudo de Lanza, Mazzaglia e Pagliarini (2011) encontraram em um chocolate, cristais de açúcar e textura arenosa, indo de encontro com o que aconteceu no teste de Dominância Temporal das Sensações que apresentou como atributo dominante o “adocicado” e “arenoso” na amostra D.

Na tabela 7 é possível visualizar as categorias em que foram divididas as palavras citadas e a frequência de citações.

Tabela 7: Categorias de palavras resultantes do teste de Associação de Palavras (%)

Classes	Exemplos de palavras	Amostra
Alimento	Bolo, chocolate, cacau, mousse, trufa	6,75
Aparência	Cor escura, cor clara, brilhoso, opaco	5,68
Sabor/gosto	Doce, amargo, sabão, residual, fraco, forte, suave, leve, rançoso, menos doce	24,60
Sentimento/sensação	Desejo, alegria, ruim, bom, agradável, casa de vó, amo, infância, satisfação, festa, amigos, felicidade, afeto, desagradável	36,49
Textura	Gorduroso, gordura, macio, duro, cremoso, arenoso, untuoso	25,94
Odor	Aroma de chocolate	0,54

Fonte: Do autor (2024)

Da mesma forma que aconteceu no estudo 1, as categorias menos citadas foram odor e aparência, chamando a atenção para a categoria odor que somente uma palavra foi citada e uma única vez, muito provavelmente pela falta de amostra para degustar pois quando o participante tirava o bombom da embalagem no estudo 1, já sentia o aroma de cada amostra e o fazia lembrar desses atributos, o que não aconteceu no teste através de imagem.

Uma forma de visualizar melhor as palavras citadas e a sua frequência é através da nuvem de palavras (figura 17), que consiste em gerar uma nuvem em forma de figura ou imagem que apresenta as palavras de formas e tamanhos

mostrou que as palavras citadas foram basicamente as mesmas do estudo 1, mostrando não ser um limitante para a aplicação do teste.

O estudo de Gámbaro e Ellis (2012) também concluíram que a técnica de associação de palavras não foi completa o suficiente para entender a percepção do consumidor em relação aos produtos alimentícios, e precisa ser complementada por outras técnicas para permitir obter informações mais precisas.

4.7 CATA (*Check All That Apply*)

4.7.1 Estudo 2: Teste CATA (*Check All That Apply*)

Neste estudo os participantes responderam o que levam em consideração em um chocolate cobertura fracionada através de um *link* do *google forms*. O resultado do teste mostrou que o atributo “brilhoso” foi o mais frequente, como é possível ver na tabela 8.

Tabela 8: Frequência (%) dos atributos do chocolate cobertura fracionada no teste CATA.

Atributos	Frequência absoluta	Frequência relativa
Cor clara	22	31,0
Cor escura	37	52,1
Brilhoso	57	80,3
Opaco	5	7,0
Cremoso	45	63,4
Firme	35	49,3
Pouca gordura	29	40,8
Gorduroso	24	33,8
Doce ideal equilibrado	46	64,8
Doce intenso saturado	14	19,7

N= 71. Fonte: Do autor (2024)

Já o atributo com menor frequência foi o “opaco”, assim como no teste de Associação de Palavras, que no segundo estudo foi lembrado por duas vezes,

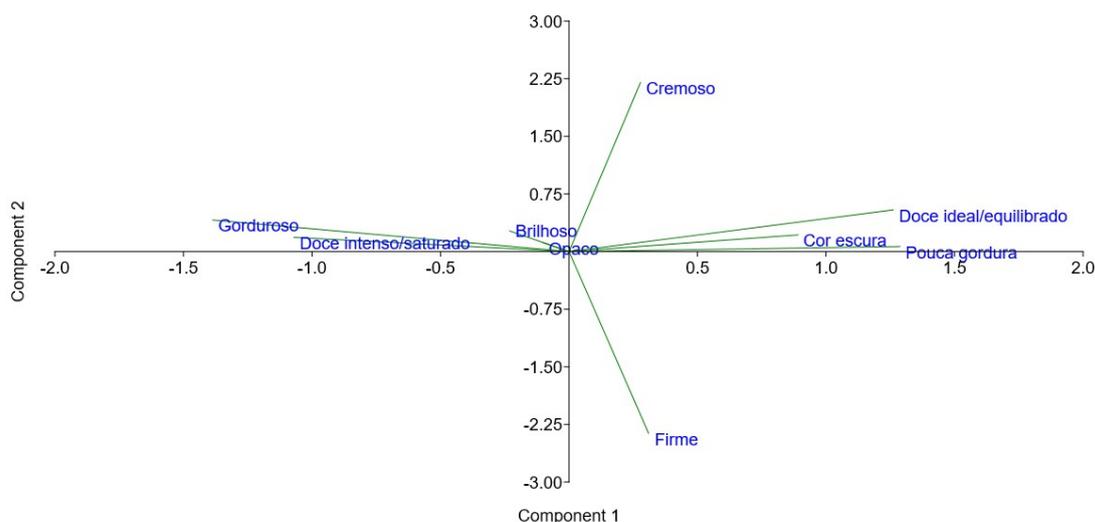
já no estudo anterior não foi citado, podendo considerar que o atributo brilhoso é uma característica que os avaliadores levam em consideração em um chocolate cobertura fracionada e que o atributo opaco não é desejável. Já o atributo “opaco” é importante em chocolates cobertura fracionada, influenciando tanto a percepção estética quanto a percepção de qualidade do produto, remetendo a um produto com má qualidade e não sendo atrativo para o consumidor.

A soma da frequência dos atributos “doce ideal/equilibrado” e “doce intenso/saturo” resulta em mais de 84% de respostas, indo de encontro com o teste de Associação de Palavras que apresentou a palavra mais citada o “doce”, possibilitando expressar que o doce é outra característica que os avaliadores levam em consideração em um chocolate cobertura fracionada. A doçura pode ter relação direta com a experiência sensorial e impactar na aceitação e preferência dos consumidores, alguns consumidores podem preferir chocolates mais doces e outros um doce mais equilibrado.

Tanto o teste CATA quanto o Associação de Palavras foram capazes de prever algumas características levadas em consideração pelos consumidores. O CATA com a vantagem de ser mais simples para os consumidores que apenas marcam os atributos que consideram em uma amostra e o Associação de Palavras que por ser exploratório, permite que os consumidores expressem livremente suas percepções e revelem atributos inesperados que talvez não seriam capturados por uma lista de palavras. Embora os dois métodos também apresentem desvantagens, como os consumidores serem limitados a responder o teste através de uma lista de atributos que talvez não seja tão abrangente, ou a análise de dados ser complexa e demorada devido a grande variedade nas respostas.

A análise dos componentes principais está representada na figura 18, em que o fator 1 foi responsável por explicar 29,64% de variabilidade total dos dados e o segundo fator explicou 19,68% dos dados, totalizando mais de 49% dos dados.

Figura 18: Análise dos componentes principais do teste CATA



Fonte: Do autor (2024)

A análise mostrou a forma que os atributos se agruparam, em uma classe se agruparam o “cremoso”, “doce ideal/equilibrado” e “cor escura”, já em outra classe os atributos que se agruparam foram “gorduroso” e “doce intenso/saturado”, mostrando que esta classe se assemelhou ao teste Dominância temporal das Sensações que apresentou como atributos dominante o “gorduroso”, “adocicado” e “arenoso” nas amostras B e D respectivamente.

Em outra classe o atributo “firme” não se agrupou com nenhum outro atributo, demonstrando que ele seria menos desejável para os consumidores quando comparado com as outras classes agrupadas, o que para área de confeitaria seria de extrema importância, pois um chocolate cobertura fracionada mais firme é desejável para aplicação em doces, bolos e bombons, pois precisa manter a sua forma e facilitar o manuseio.

A análise mostrou que o agrupamento com os atributos “cremoso”, que no teste CATA realizado no primeiro estudo mostrou ter relação com a amostra A e o atributo “doce ideal/equilibrado” se mostrou inversamente proporcional ao “gorduroso”, que no teste CATA anterior apresentou relação com a amostra B. Conseqüentemente o atributo “pouca gordura” se apresentou inversamente proporcional ao “doce intenso/saturado”.

Mais uma vez o atributo “doce” se mostrou relevante, indicando que quando se refere a um chocolate cobertura fracionada esta característica é levada em consideração pelos consumidores em mais de um teste realizado.

4.8 Eye tracking

Quando alguém observa ou “vê” um objeto de interesse mantendo o olho relativamente imóvel, isso é chamado de fixação, geralmente há um breve momento imóvel que dura entre 200 e 300 ms (Rayner, 1998). No entanto, o olho humano não pode ser mantido perfeitamente imóvel e erros como tremores e desvios são comuns durante as fixações (Martinez-Conde e Macknick, 2008).

O rastreamento ocular pode ser utilizado de diversas maneiras para analisar as atividades e preferências dos consumidores (Duchowski, 2007; Wa, 2022). Os resultados encontrados pelo rastreamento ocular, mostra o que o consumidor leva em consideração em um chocolate cobertura fracionada como na tabela 7, onde é possível observar que os participantes fixaram o olhar por mais tempo no bombom de cor escura, brilhoso, cremoso, gorduroso, doce ideal/equilibrado e feliz. E o menor tempo do início do teste até a primeira fixação, representado como latência na tabela 9, foi no bombom de cor escura, apresentando 0,35 segundos. Pode-se observar que os atributos que se agruparam na análise dos componentes principais do teste CATA do segundo estudo na classe “cremoso”, “cor escura” e “doce ideal/equilibrado” estão entre os que apresentaram maior tempo de fixação entre os atributos.

Tabela 9: Frequência de fixações do teste *Eye tracking*

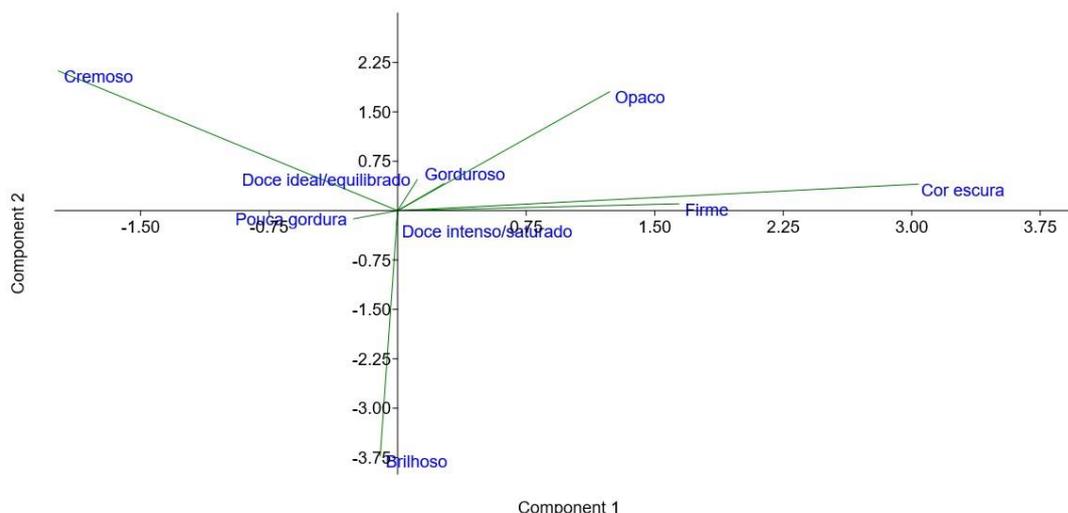
Área De Interesse	Latência (S)	Permanência Total (S)	Percentual de permanência (%)
Cor escura	0,35	5,05	50,58
Cor clara	0,40	3,93	39,35
Brilhoso	0,57	3,85	38,52
Opaco	0,44	3,22	32,27
Cremoso	0,61	3,53	35,33
Firme	0,52	2,71	27,17
Gorduroso	2,05	0,96	9,69
Pouca gordura	3,61	0,35	3,59
Doce ideal equilibrado	2,16	0,80	8,02
Doce intenso saturado	3,45	0,26	2,62
Feliz	1,67	1,20	12,00
Triste	1,96	0,64	6,48

Fonte: Do autor (2024)

Pode-se observar que no atributo feliz a permanência total de fixação foi maior que no atributo triste, caso que foi semelhante ao teste de Associação de Palavras em que a palavra “feliz” e “felicidade” foram citadas em um total de 10 vezes no estudo 2 e um somatório de 29 vezes no estudo 1, em contrapartida a palavra “triste” não foi citada no estudo 2 e citada apenas 3 vezes no estudo 1, sendo uma vez na amostra A e duas na amostra B, o que pode ser sugerido que o sentimento “triste” não é uma característica levada em consideração no chocolate cobertura fracionada.

Os resultados da análise dos componentes principais se encontram na figura 19, em que o fator 1 foi responsável por explicar 24,80% de variabilidade total dos dados e o segundo fator explicou 19,55% dos dados, totalizando mais de 44% dos dados.

Figura 19: Análise dos componentes principais do teste Eye tracking



Fonte: Do autor (2024)

A análise mostrou que o agrupamento do atributo “cremoso” e “doce ideal/equilibrado” se manteve igualmente como aconteceu no teste CATA, e observando que no teste Dominância Temporal das Sensações em que os participantes tinham a amostra pra degustar, os atributos dominantes nas amostras A e D foram o “derrete na boca”, “adocicado” e “arenoso”, no teste de rastreamento ocular através de imagens o agrupamento “cremoso” e “doce ideal/equilibrado” permaneceu.

Visando observar se o que os consumidores perceberam no teste CATA foi o mesmo que perceberam no teste *Eye tracking*, foi aplicado um teste não paramétrico de Chi-quadrado (χ^2) considerando verificar o grau de associação entre os dois testes, como mostra a tabela 10.

Tabela 10: Teste Chi-quadrado (χ^2) entre os métodos CATA (Estudo 2) e Eye tracking

Atributos	Presente	Ausente	X²
Cor escura	50,7	49,3	0,287
Cor clara	39,4	60,6	0,723
Brilhoso	38,0	62,0	0,678
Opaco	32,4	67,6	0,706
Cremoso	35,2	64,8	0,936
Firme	26,8	73,2	0,844
Gorduroso	8,5	91,5	0,354
Pouca gordura	2,8	97,2	0,023
Doce ideal equilibrado	7,0	93,0	0,000
Doce intenso saturado	1,4	98,6	0,042

Valores menores que $p < 0,05$ indicam diferenças significativas. Fonte: Do autor (2024)

De acordo com Burger e Knoll (2018) o que o cérebro percebe e lembra é diferente daquilo que dizemos perceber e lembrar, por isso as técnicas de rastreamento ocular são benéficas para utilizar com a aplicação de outros testes e questionários, para que se entendam as diferenças entre eles.

Através do teste Chi-quadrado (χ^2) foi possível verificar que aqueles atributos que não apresentaram diferença significativa, foram percebidos ou não em ambos os métodos, o que aconteceu na maioria dos atributos. Já naqueles em que apresentaram diferença significativa, quer dizer que o método influenciou na decisão da ausência ou presença do atributo, que foi o caso dos atributos “pouca gordura”, “doce ideal/equilibrado” e “doce intenso/saturado”.

No caso destes três atributos a percepção visual pode ter interferido em eles não terem sido percebidos ao longo do tempo de cada análise, talvez se existisse uma amostra para ser degustada isso não tivesse acontecido, embora isto não tenha acontecido com a maioria dos atributos.

Um complicador pode ser a montagem das imagens, pois é difícil de desenvolver uma imagem que descreva uma emoção ou um sentimento, assim como um gosto ou sabor, como por exemplo aconteceu na imagem que representou o doce, mostrada na figura 20.

Figura 20: Imagem referente ao doce no teste Eye tracking



Fonte: Do autor (2024)

Nesta figura 20 é possível observar que os pontos de interesse marcados na cor azul foram representados através de palavras, pela dificuldade de expressar esta característica por imagens e de fácil compreensão pelos consumidores, limitando a área de interesse em um espaço pequeno, refletindo na porcentagem de fixação nestes atributos que foram baixas, pois o participante pode ter fixado o olhar em outras partes da imagem, diminuindo o tempo de fixação nos pontos de interesse, como também aconteceu na imagem de sentimento/emoção, mostrando que a neurociência ainda não consegue substituir certas características. Como aconteceu no estudo de Deliza *et al.* (2016) que encontrou um baixo percentual de consumidores que fixaram o olhar em uma área de interesse num rótulo de alimento funcional e sugeriu que a captura de atenção desta área nos rótulos dos alimentos pode ser melhorada, a fim de comunicar de forma eficaz os benefícios desses produtos aos consumidores, e considerou que as alegações foram incluídas ao lado do rótulo com uma fonte pequena, o que pode ter reduzido a captura de atenção dos participantes.

Outro estudo realizado por Lee *et al.* (2018) que determinou a resposta fisiológica, emocional e atenção visual de pacientes com dispepsia funcional as imagens alimentares, encontraram limitações no estudo em usarem imagem de

alimentos ao invés de comida real, com carência de informações sobre odor e textura, e as características perceptíveis como cor, contraste e brilho podem ter influência nas respostas dos participantes.

5. Conclusão

O teste de Associação de Palavras mostrou que tanto no estudo 1 quanto no 2, as palavras mencionadas foram basicamente as mesmas, apresentando como a classe de maior frequência de respostas a “sentimento/sensação”, e as de menores frequências, as classes referentes a “aparência” e “odor”.

A Dominância Temporal da Sensações mostrou que os atributos dominantes entre as quatro amostras foram “derrete na boca”, “gorduroso”, “adocicado” e “arenoso”, atributos esses que também foram percebidos no teste CATA.

Já para o teste CATA, o atributo que apareceu nos dois estudos foi o “cremoso” e o atributo referente a cor, “cor característica e “cor escura”. E quando o método foi comparado com o teste de Associação Implícita, demonstrou que o método CATA seria indicado para descrever atributos separadamente, enquanto Associação Implícita seria mais indicado para analisar o produto como um todo.

O método *Eye tracking* quando associado ao teste CATA mostrou que para a maioria dos atributos o método não interferiu na decisão dos consumidores, apresentando interferência em apenas três atributos.

Os dois métodos de neurociência utilizados na pesquisa, foram métodos temporais, tanto Associação Implícita, quanto *Eye tracking*, expressam seu resultado através do tempo de resposta dos consumidores. Os dois testes se mostraram ser complementares aos métodos sensoriais emergentes, um não substitui o outro e para certos atributos somente a amostra visual não foi o suficiente.

Os métodos sensoriais considerados rápidos (Associação de Palavras, CATA, TDS) e de neurociência (TAI e *Eye tracking*) utilizados nesta pesquisa são importantes para descrever produtos e diferenciar atributos, mostrando um melhor resultado de quantificação da percepção dos consumidores e assim, o que referencia o *consumer insights*, quando utilizados em conjunto, um como complemento do outro, podendo ser utilizados pelas indústrias para o lançamento de novos produtos, mudança de formulações ou ingredientes, como

praticidade e eficiência. O método a ser escolhido fica de acordo com o objetivo e as respostas que almejam extrair dos consumidores.

Referências

Acevedo, C. R., & Fairbanks, V. S. L. (2018). Os Efeitos do Marketing Sensorial Sobre a Experiência de Compra do Consumidor no Ponto de Venda. **Revista Interdisciplinar De Marketing**, v.8, n. 1, p. 51-67. <https://doi.org/10.4025/rimar.v8i1.34590>

AGUERO, F. & TOLEDO, L., A. Eye Tracking e suas peculiaridades: Um Ensaio para a contribuição acadêmica. **FACEF Pesquisa: Desenvolvimento e Gestão**, v.21, n.1 - 2018

AJZEN, I., FISHBEIN, M. Understanding attitudes and predicting behaviour. **Engelwood Cliffs**, New Jersey: Prentice-Hall Inc. 1980.

ALBERT A., SALVADOR A., SCHLICH P., FISZMAN S. Comparison between temporal dominance of sensations (TDS) and keyattribute sensory profiling for evaluating solid food with contrasting textural layers: Fish sticks. **Food Quality and Preference**, Barking, v. 24, p. 111-118, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.10.003>

ALCANTARA, MARCELA. **Caracterização Sensorial de Bebidas de Café Utilizando Técnicas Sensoriais Baseadas na Percepção do Consumidor: Uma Comparação com Análise Descritiva Clássica**. 2017. 134f. Tese (Doutorado em Ciência Tecnologia de Alimentos), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2017.

ALCANTARA, M.; FREITAS-SÁ, D. G. C. Rapid and versatile sensory descriptive methods – an updating of sensory science. **Brazilian Journal of Food Technology**. v. 21, 2018. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.17916>

ALEXI, N., NANOU, E., LAZO, O., GUERRERO, L., GRIGORAKIS, K., & BYRNE, B. V. Check- All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? **Food Quality and Preference**, v. 64, p.11–20. 2018. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.009>

AMORIM, KATIÚCIA ALVES. **Modificações na Metodologia Sensorial para Obtenção do Ideal na Técnica Check-All-That-Apply (CATA)**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Goiás. 2020.

ANDRADE, J. C., SOBRAL, L. A., ARES, G., & DELIZA, R. Understanding consumers' perception of lamb meat using free word association. **Meat Science**, v. 117, p. 68–74. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2016.02.039>

ANTÚNEZ, L., VIDAL, L., DE SALDAMANDO, L., GIMÉNEZ, A., & ARES, G. Comparison of consumer-based methodologies for sensory characterization: Case study with four sample sets of powdered drinks. **Food Quality and Preference**. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.09.013>

ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Understanding consumers' perception of conventional and functional yogurts using word association and hard laddering, **Food Quality and Preference**. 2008. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.05.005>.

ARES, G.; BARREIRO, C., DELIZA, R.; GIMÉNEZ, A.; GÁMBARO, A. Application of a check-all-that-apply question to the development of chocolate Milk desserts. **Journal of Sensory Studies**, [S. l.], v. 25, n. 1, p. 67-86, 2010. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.2010.00290.x>

ARES, G.; GIMÉNEZ, A.; BRUZZONE, F.; VIDAL, L.; ANTÚNEZ, L.; MAICHE, A. Consumers visual processing of food labels: results from an *Eye-tracking* study. **Journal of Sensory Studies**, v. 28, n. 2, p. 138-153, apr. 2013. <https://doi.org/10.1111/joss.12031>

ARES, G., & VARELA, P. Comparison of novel methodologies for sensory characterization. In P. Varela, & G. Ares (Eds.), *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling* p. 365–389. Boca Raton: CRC Press. 2014. DOI:10.1201/b16853-15

ARES, G.; TARREGA, A.; IZQUIERDO, L.; JAEGER, S.R. Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check all-that apply (CATA). **Food Quality and Preference**, v. 31, p.135-141, 2014. DOI:10.1016/j.foodqual.2013.08.012

ARES, G.; ANTUNES, L.; BRUZZONE, F.; VIDAL, L.; GIMENEZ, A.; PINEAU, B.; BERESFORD, M.K.; JIN, D.; PAISLEY, A.G.; CHHEANG, S.L.; ROIGARD, C.M.; JAEGER, S.R. Comparison of sensory product profiles generated by trained assessors and consumers using CATA questions: Four case studies with complex and/or similar samples. **Food Quality and Preference**, v. 45, p.75-86, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.05.007>

ARES, G., & JAEGER, S. R. Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice. **Experimental considerations and impact on outcome**. 2015. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.227>

ARES, G; VARELA, P. Trained vs. consumer panels for analytical testing: Fueling a long lasting debate in the field. **Food Quality and Preference**. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.10.006>

ÁVILA, B., P., PEREIRA, A., M., SOUZA, E., J., D. Sensorial Aplicada: Métodos Inovadores. Capítulo livro Descomplicando a Análise Sensorial Grãos e Derivados. **Mérida publishers**. 2021. DOI: <https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-1-2>

BANOVIĆ, M., KRYSTALLISA, A., GUERRERO, L., & REINDERS, M. J. Consumers as co-creators of new product ideas: An application of projective and creative research techniques. **Food Research International**, v. 87, p. 211–223. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2016.07.010>

- BARRETO, A. M. Eye tracking como método de investigação aplicado às ciências da comunicação. **Revista Comunicando**. V.1.n.1. 2012. DOI: <https://doi.org/10.58050/comunicando.v1i1.126>
- BERNAL-GIL, N., FAVILA-CISNEROS, H., ZARAGOZA-ALONSO, J., CUFFIA, F., ROJAS-RIVAS, E. Using projective techniques and food neophobia scale to explore the perception of traditional ethnic foods in central Mexico: A preliminary study on the beverage sende. **Journal of Sensory Studies**, 35(6), Article e12606. 2020. <https://doi.org/10.1111/joss.12606>.
- BHATI, A. Does Implicit Color Bias Reduce Giving? Learnings from Fundraising Survey Using Implicit Association Test (IAT). **International Society for Third-Sector Research** 2021. <https://doi.org/10.1007/s11266-020-00277-8>
- BIALKOVA, S. What determines consumer attention to nutrition labels? **Food Quality and Preference**, V. 21. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.07.001>
- BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária **Resolução - RDC nº 723**, de 1º de julho de 2022 dispõe sobre os requisitos sanitários do açúcar, açúcar líquido invertido, açúcar de confeitaria, bala, bombom, cacau em pó, cacau solúvel, chocolate, chocolate branco, goma de mascar, manteiga de cacau, massa de cacau, melação, melado e rapadura.
- BRAZIL, JAMILLE MARINHO. **Informação de benefício à saúde na escolha de alimentos: Uso da Técnica de Associação Implícita**. Dissertacao [Mestrado]. Programa de Pos-Graduacao em Enfermagem e Saude, area de concentracao em Saude Publica. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Jequie, Bahia. 2015.
- BRUNEL, F. F., *et al.* "Is the Implicit Association Test a Valid and Valuable Measure of Implicit Consumer Social Cognition?" **Journal of Consumer Psychology**, v. 14, n. 4, p. 385–404. *JSTOR*, 2004. https://doi.org/10.1207/s15327663jcp1404_8
- BURGER, C., A., C; KNOLL, G., F. Eye tracking: possibilidades de uso da ferramenta de rastreamento ocular na publicidade. **Revista Fronteiras - Estudos Midiáticos**. 2018. DOI: <https://doi.org/10.4013/fem.2018.203.07>
- CHARLES M. *et al.* Understanding flavour perception of espresso coffee by the combination of a dynamic sensory method and in-vivo nosespace analysis. **Food Research International**, Essex, v. 69, p. 9-20, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2014.11.036>
- DELIZA, R; OLIVEIRA, D. C. R; ROSENTHAL, A; WALTER, E. H. M; GIMÉNEZ, A; ARES, GASTÓN. Eye-tracking e associação de palavras para avaliar a atenção do consumidor em relação à rotulagem de alimentos funcionais. **Embrapa Agroindústria de Alimentos**. Rio de Janeiro, 2016.
- DIAZ R. M. R *et al.* Physical and sensory characteristics of corn-based extruded snacks containing amaranth, quinoa and kaniwa flour. **LWT - Food Science**

and Technology, London, v. 64, p. 1047-1056, 2015.
<https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.07.011>

DIENES, Z., & PERNER, J. A theory of implicit and explicit knowledge.
Behavioral and Brain Sciences, v. 22, n. 5, p. 735–808. 1999.
<https://doi.org/10.1017/S0140525X99002186>.

DOISE, W., CLÉMENCE, A., & LORENZI-CIOLDI, F. The quantitative analysis of social representations. London: **Harvester Wheatsheaf**. 1993.

DOOLEY, L.; LEE, Y.S.; MEULLENET, J.F. The application of check-all-that-apply (CATA) consumer profiling to preference mapping of vanilla ice cream and its comparison to classical external preference mapping. **Food Quality and Preference**, v. 21, p. 394- 401, 2010.
<https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.10.002>

DUCHOWSKI, A. T. Eye tracking methodology: Theory and practice. London: **Springer-Verlag.Ltd**. 2007. DOI:10.1007/978-1-84628-609-4

DUTCOSKY, S.D. **Análise sensorial de alimentos**. Curitiba: Champagnat, p. 531. 2013.

ELDESOUKY, A., PULIDO, A. F., & MESIAS, F. J. The role of packaging and presentation format in consumers preferences for food: An application of projective techniques. **Journal of Sensory Studies**, v.30, p. 360–369. 2015.
<https://doi.org/10.1111/joss.12162>

Ettinger, U., & Klein, C. Eye movements. In M. Reuter & C. Montag (Eds.), **Neuroeconomics** (pp. 481–502). 2016. https://doi.org/10.1007/978-3-642-35923-1_25

FAZIO, R. How do attitudes guide behavior? In: R. H. Sorrentino, & E. T. Higgins (Eds.), **The handbook of motivation and cognition: Foundation of social behavior** p. 204–243. New York: Guilford. 1986.

FAZIO, R. H; OLSON, M. A; Implicit measures in social cognition. research: their meaning and use. **Annual Review of Psychology** 2003.
DOI: 10.1146/annurev.psych.54.101601.145225

FERREIRA, JÉSSICA RODRIGUES. **Investigações sobre técnicas sensoriais: Um estudo sobre a metodologia de Dominância Temporal das Sensações (TDS)**. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) Universidade Federal de Lavras, 2017.

FONG, J. Eye-Opener: Why Do Pupils Dilate in Response to Emotional States? **Scientific American**. 2012.

FORSTER, R. Aspectos da utilização do rastreamento ocular na pesquisa psicolinguística. **DELTA: Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada**. 2017. <https://doi.org/10.1590/0102-445095461720767529>

FRIESE M, WANKE M, PLESSNER H. Implicit consumer preferences and their influence on product choice. **Psychology and Marketing** v. 23, p. 727–740. 2006. DOI:10.1002/mar.20126

FRIESE, M., HOFMANN, W., & WÄNKE, M. When impulses take over: moderated predictive validity of explicit and implicit attitude measures in predicting food choice and consumption behavior. **British Journal of Social Psychology**. 2008. DOI: 10.1348/014466607X241540

FUENTES S, TONGSON E, VIEJO CG. Novel digital Technologies implemented in sensory science and consumer perception. **Current Opinion Food Science** v. 41, p. 99–106. 2021; <https://doi.org/10.1016/j.cofs.2021.03.014>.

GALMARINI, M. V.; VISALLI, M.; SCHLICH, P. Advances in representation and analysis of mono and multi-intake Temporal Dominance of Sensations data. **Food Quality and Preference**, v. 56, p. 247–255, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.01.011>

GÁMBARO, A.; PARENTE, E.; ROASCIO, A.; BOINBASER, L. Word association technique applied to cosmetic products – a case study. **Journal of Sensory Studies**. 2014. <https://doi.org/10.1111/joss.12084>

GÁMBARO, A.; ELLIS, A. C. Exploring consumer perception about the different types of chocolate. **Brazilian Journal of Food Technology** 2012. <https://doi.org/10.1590/S1981-67232012005000021>

GÁMBARO, A. Projective techniques to study consumer perception of food. **Current Opinion in Food Science**, v. 21, p. 46–50. 2018. DOI:10.1016/j.cofs.2018.05.004

GATTOL V, SA“AKSJA” RVI M, CARBON C-C. Extending the Implicit Association Test (IAT): Assessing Consumer Attitudes Based on Multi-Dimensional Implicit Associations. **PLoS ONE** 2011. doi:10.1371/journal.pone.0015849

GIACALONE, D., & JAEGER, S. R. Better the devil you know? How product familiarity affects usage versatility of foods and beverages. **Journal of Economic Psychology** -available online, March 2016. <https://doi.org/10.1016/j.joep.2016.02.005>

GLENN, J.J., WERNTZ, A.J., SLAMA, S.J.K., STEINMAN, S.A., TEACHMAN, B.A., NOCK, M.K. Suicide and self-injury-related implicit cognition: A large-scale examination and replication. **Journal Abnormal Psychology**. V.126, p. 199–211. 2017. <https://doi.org/10.1037/abn0000230>.

GODOI, FERNANDA PAULA. **Empanado de frango com polpa de pequi: desenvolvimento e avaliação sensorial**. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos). Universidade Federal de Goiás. 2017.

GRAHAM, D. J.; ORQUIN, J. L.; VISSCHERS, V. H. M. *Eye tracking* and nutrition label use: a review of the literature and recommendations for label enhancement. **Food Policy**, v. 37, n.4, p. 378-382, aug. 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2012.03.004>

GREENWALD, A. G., & BANAJI, M. R. Implicit social cognition: Attitudes, self-esteem, and stereotypes. **Psychological Review**, v. 102, p. 4-27. 1995. DOI: 10.1037/0033-295x.102.1.4

GREENWALD, A. G., MCGHEE, D. E., & SCHWARTZ, J. L. K. *Measuring individual differences in implicit cognition: The implicit association test*. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 74, n. 6, p. 1464–1480. 1998. DOI: 10.1037//0022-3514.74.6.1464

GREENWALD, A. G.; FARNHAM, S. D. Using the Implicit Association Test to measure self-esteem and self-concept. **Journal of Personality and Social Psychology**. 2000. doi: 10.1037/0022-3514.79.6.1022.

GREENWALD, A.G., NOSEK, B.A., BANAJI, M.R., 2003. Understanding and using the Implicit Association Test: I. An improved scoring algorithm. **Journal of Personality Social Psychology**. 2003 <https://doi.org/10.1037/0022-3514.85.2.197>.

GRIGUTSCH, L. A; LEWE, G; ROTHERMUND, K; KORANYI, N. Implicit 'wanting' without implicit 'liking': A test of incentive-sensitization-theory in the context of smoking addiction using the wanting-implicit-association-test (W-IAT), **Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry**. 2019. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2019.01.002>.

GULARTE, M. A. Manual de Análise Sensorial de Alimentos. Pelotas: UFPel, p.109. (2009).

GULARTE, M. A.; ÁVILA, B. P.; DIERINGS, E. J.; PEREIRA, A. M. Manual prático de análise sensorial? Arroz e feijão. Editora Santa Cruz. Pelotas, (2017).

HAMAEKERS, W; DEPOORTERE, L. Getting into the real world of the shopper. Using eye tracking in a multi modal research approach. **Esomar** 2010, p. 1 – 25, 2010.

HEUSSEN, F., HOLTHUYSEN, N., KREMER, S., RASON, J., WORCH, T. Beyond liking: Innovative approach using CATA to better understand consumer's associations to products. **Food Quality and Preference**. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2023.104860>

HOVARDAS, T., & KORFIATIS, K. J. (2006). Word associations as a tool for assessing conceptual change in science education. **Learning and Instruction**, 2006. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2006.09.003>

Hussain N, Agus BAP, Rahim SNFA, et al. Comparison of quality characteristics between compound and pure milk chocolate. **MOJ Food Process Technology**. V.6, n. 3, p. 292-296. 2018. DOI: 10.15406/mojfpt.2018.06.00178

Hutchings SC, Dixit Y, Al-Sarayreh M, Torrico DD, Realini CE, Jaeger SR, Reis MM. A critical review of social media research in sensory-consumer science. *Food Res Int.*;165:112494. 2023. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2023.112494>.

IAL - INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Análise sensorial. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**, n. 1, p. 42, 2008.

IBIRONKE O. POPOOLA, SVEN ANDERS, MICHELLE M. FEUEREISEN, MARIAROSARIA SAVARESE, WENDY V. WISMER, Free word association perceptions of red meats; beef is 'yummy', bison is 'lean game meat', horse is 'off limits', **Food Research International**, V. 148, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110608>

IRWIN, D. E. Fixation location and fixation duration as indices of cognitive processing. In: Henderson J. M.; Ferreira, F. The interface language, vision and action: eye movements and the visual world. Nova Iorque: **Psychology Press**. 2004. <https://doi.org/10.4324/9780203488430>

JAEGER, S. R., & ARES, G. Lack of evidence that concurrent sensory product characterisation using CATA questions bias hedonic scores. **Food Quality and Preference**, v.35, p. 1–5. 2014. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.01.001>

JAEGER, S. R; BERESFORD, M. K; PAISLEY, A. G; ANTÚNEZ, L; VIDAL, L; CADENA, R. S; GIMÉNEZ, A; ARES, G. Check-all-that-apply (CATA) questions for sensory product characterization by consumers: Investigations into the number of terms used in CATA questions. **Food Quality and Preference**. 2015 <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.003>

JAEGER, S.R; KWANG-OK KIM B, S.M. LEE B, DENISE C. HUNTER A, KARRIE KAMA, SOK L. CHHEANG A, DAVID JIN A, PUI-YEE LEE A, YIXUN XIA A, GASTÓN ARES. Concurrent elicitation of hedonic and CATA/RATA responses with Chinese and Korean consumers: Hedonic bias is unlikely to occur. **Food Quality and Preference** v. 56, p. 130–137 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.10.005>

JAEGERA, S. R.; CHHEANGA, S. L; JINA, D; ROIGARDA, C. M; Ares, G. Check-all-that-apply (CATA) questions: Sensory term citation Frequency reflects rated term intensity and applicability. . **Food Quality and Preference** 2020. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.103986>

KALMUKOV, Y. Using word clouds for fast identification of papers' subject domain and reviewers' competences. In: **Proceedings of University of Ruse**, Ruse, Bulgária. 2021 <https://doi.org/10.48550/arXiv.2112.14861>

KRAUS, A. A; PIQUERAS-FISZMAN, B. Sandwich or sweets? An assessment of two novel implicit association tasks to capture dynamic motivational tendencies and stable evaluations towards foods. **Food Quality and Preference**. 2016. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.11.005>

KRUMREICH, F.D., M. SEIFERT, R. B. SANTOS, M. A. GULARTE. Consumers' Impression of Minimally Processed Gala Apples Using Word Association. **Journal of Food Science**. 2019. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14779>

KUESTEN, C.; BI, J. TURF analysis for CATA data using R package 'turfR'. **Food Quality and Preference**. 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104201>

LABBE, D., SCHLICH, P., PINEAU, N., GILBERT, F., & MARTIN, N. Temporal dominance of sensations and sensory profiling: a comparative study. **Food Quality and Preference**, v.20, p. 216–221. 2009. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2008.10.001>

LANNES, S. C. S. **Estudo das propriedades físico-químicas e de textura de chocolates** (Tese de Doutorado). Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1997. <http://dx.doi.org/10.11606/T.9.1997.tde-18102007-143658>.

LANNES, S. C. S.; GIOIELLI, L. A. Uso de gorduras vegetais hidrogenadas na indústria de chocolates. *Óleos Grãos São Caetano do Sul*, v.8, p.44-46, 1998.

LANZA, C. M.; MAZZAGLIA, A.; PAGLIARINI, E. SENSORY PROFILE OF A SPECIALTY SICILIAN CHOCOLATE. **Italian Journal Food Science**, v. 23, p. 36-44. 2011.

LEE, K. H; KIM, D. Y. Explicit and implicit image cognitions toward destination: Application of the Single-Target Implicit Association Test (ST-IAT). **Journal of Destination Marketing & Management**. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.jdmm.2016.06.006>

Lee, IS., Preissl, H., Giel, K. *et al.* Attentional and physiological processing of food images in functional dyspepsia patients: A pilot study. **Scientific Reports** 8, 1388 2018. <https://doi.org/10.1038/s41598-017-19112-0>

LEE, S., KWAK, H. S., KIM, S. S., & LEE, Y. Combination of the Check-All-That-Apply (CATA) Method and Just-About-Right (JAR) Scale to Evaluate Korean Traditional Rice Wine (Yakju). **Foods**, 2021. DOI: 10.3390/foods10081895

Li D, Jia J, Wang X. Unpleasant food odors modulate the processing of facial expressions: an event-related potential study. *Front Neurosci*. V. 14, p.686–97. 2020. DOI: 10.3389/fnins.2020.00686

Lima Júnior, C. G; Castelo, J. S. F. ATITUDES DO CONSUMIDOR FRENTE AO CONSUMO DE MARCAS DE COSMÉTICOS. **Brazilian Journal of Marketing** – BJM 2018. DOI:10.5585/remark.v17i4.3892

LOWES, S.; NUNN, N.; ROBINSON, A., J.; WEIGEL, J. "Understanding Ethnic Identity in Africa: Evidence from the Implicit Association Test (IAT)," *American Economic Review*, **American Economic Association**, v. 105, n. 5, 2015.

MA Q. *et al.* Effect of chilled and freezing pre-treatments prior to pulsed electric field processing on volatile profile and sensory attributes of cooked lamb meats. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, Wageningen, v. 36, p. 359-374, 2016. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2016.04.009>

MAISON, D. *et al.* The Implicit Association Test as a measure of implicit consumer attitudes. **Polish Psychological Bulletin** v.32, n.1, p.1-9, 2001. DOI://10.1066/S10012010002

Martinez-Conde S. Macknick S.L. Fixational eye movements across vertebrates: comparative dynamics, physiology, and perception. **Journal of Vision**. V. 8, p. 1-16 2008. <https://doi.org/10.1167/8.14.28>

MARTINS, R. Processamento de chocolate. Dossiê técnico – Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro (REDETEC), Serviço Brasileiro de Respostas Técnicas. Rio de Janeiro 2007.

MARTINS, F. C.O.L; SENTANIN, M. A & DE SOUZA, D. Analytical methods in food additives determination: compounds with functional applications. **Food Chemistry**. v..272, p. 732-750, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2018.08.060>.

MEHTA A, SHARMA C, KANALA M, THAKUR M, HARRISON R, TORRICO DD. Self-reported emotions and facial expressions on consumer acceptability: a study using energy drinks. **Foods**.10:330 2021. <https://doi.org/10.3390/foods10020330>

MEILLON, S., MANDRAN, N., MEILLON, B., URBANO, C. and SCHLICH, P. 2008. The potential of eye tracking techniques in consumer and sensory researches. In Third European Conference on Sensory and Consumer Research. Hamburg, Germany, September 2008.

MEILLON, S., VIALA, D., URBANO, C., GUILLOT, G., & SCHLICH, P. Impact of partial alcohol reduction in Syrah wine on perceived complexity and temporality of sensations and link with preference. **Food Quality and Preference**, 21, 732–740. 2010. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.06.005>

MEYNEERS, M. On the design, analysis and interpretation of temporal dominance of sensations data. In: 11th European Symposium On Statistical Methods For The Food Industry, Benevento. Apresentação Benevento: AGROSTAT, 2010.

MICHAEL A. KIRSCHENBAUM, LEONARDO V. LOPEZ, RENATO DE FILIPPIS, ASRA F. ALI, ALEXANDER J. MILLNER, MATTHEW K. NOCK, JOHN M. KANE. Validation of a novel Psychosis-Implicit Association Test (P-IAT) as a diagnostic support tool, **Psychiatry Research**, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2022.114647>.

MILAGRES, M.P.; MINIM, V. P. R.; SIMIQUELI, A. A.; ESPESCHIT, C. R.; MINIMLA. Fatores da embalagem de leite com concentração aumentada de melatonina na intenção de compra do consumidor. **Revista do Instituto de Laticínios Candido Tostes**. 2014. DOI 10.14295/2238-6416.v69i1.303

MINIM, VPR **Metodologia para determinação de sucedâneos de manteiga de cacau em chocolate**. (Tese de Doutorado em Ciência de Alimentos) Faculdade de Engenharia de Alimentos Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). 1996.

MOUSSAOUI, K. A.; VARELA, P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis **Food Quality and Preference**. 2010 <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.09.005>

Nelson, Douglas & Mcevoy, Cathy & Dennis, Simon. What is free association and what does it measure? **Memory and Cognition**. 2012. DOI:10.3758/BF03209337

NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M. SensoMaker.Version 1.8. Lavras: **UFLA**, 2012. Software.

OLIVEIRA, I. F. **Avaliação e adequação do comportamento de gorduras equivalentes de manteiga de cacau para chocolates**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos). Unicamp. Campinas, SP: [s.n.], 2013.

ORQUIN, J. L., MUELLER-LOOSE, S. Attention and choice: a review on eye movements in decision making. **Acta Psychology**. V. 144, p. 190–206. 2013. doi: 10.1016/j.actpsy.06.003.

PAYNE, B., K.; BURKLEY, M. A., & STOKES, M. B. Why do implicit and explicit attitude tests diverge? The role of structural fit. **Journal of Personality and Social Psychology**, v. 94, n. 1, p. 16–31. 2008. DOI: 10.1037/0022-3514.94.1.16

PIERGUIDI, L. *et al.* The combined use of temporal dominance of sensations (TDS) and discrete time-intensity (DTI) to describe the dynamic sensory profile of alcoholic cocktails. **Food Quality and Preference**, v. 93, p. 104281, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2021.104281>

PINEAU, N.; SCHLICH, P.; CORDELLE, S.; MATHONNIÈRE, C.; ISSANCHOU, S.; IMBERT, A.; ROGEAUX, M.; ETIÉVANT, P.; KÖSTER, E. Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time–intensity. **Food Quality and Preference**, v. 20, p. 450–455, 2009. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.04.005>

PINEAU, N. *et al.* Temporal Dominance of Sensations: What is a good attribute list? **Food Quality and Preference**, Barking, v. 26, p. 159-16, 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.04.004>

PINEAU, N.; SCHILCH, P. Temporal dominance of sensations (TDS) as a sensory profiling technique. In: Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods: Applications in New Product Development and Consumer Research. [s.l.] **Woodhead Publishing Limited**, 2015. DOI: 10.1533/9781782422587.2.269

PONTUAL, G.V. AMARAL, E.A. ESMERINO, T.C. PIMENTEL, M.Q. FREITAS, R.K. FUKUDA, I.L. SANT'ANA, L.G. SILVA, A.G. Cruz, Assessing consumer expectations about pizza: A study on celiac and non-celiac individuals using the word association technique, **Food Research International**, v. 94, 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.01.018>

POPOOLA, O. I.; ANDERS, S.; FEUEREISEN, M. M.; SAVARESE, M.; WISMER, W. V. Free word association perceptions of red meats; beef is 'yummy', bison is 'lean game meat', horse is 'off limits', **Food Research International**, 2021. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110608>.

RAYNER K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. **Psychology. Bull.** v. 124, p. 372-422 1998. DOI: 10.1037/0033-2909.124.3.372

RIVADENEIRA, A.W., GRUEN, D.M., MULLER, M.J.& MILLEN, D.R. Getting our head in the clouds: toward evaluation studies of tagclouds, *Proceedings of the SIGCHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, 1, 995-998. 2007. Doi:10.1145/1240624.1240775.

ROCHA, WÂNIA SILVEIRA. **Efeito da ordem de apresentação das questões CATA (checkall-that-apply) na avaliação sensorial de smoothies de frutas destinados ao público infantojuvenil.** Rio de Janeiro, 2018. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Instituto de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2018.

RODRIGUES, S.S.Q., DIAS, L.G. & TEIXEIRA, A. Emerging Methods for the Evaluation of Sensory Quality of Food: Technology at Service. **Current Food Science Technology Reports** 2, 77–90 2024. <https://doi.org/10.1007/s43555-024-00019-7>

ROININEN, K., ARVOLA, A., & LÄHTEENMÄKI, L. Exploring consumers' perceptions of local food with two different qualitative techniques: Laddering and word association. **Food Quality and Preference**, v. 17, n. 1, p. 20–30. 2006. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2005.04.012>.

STONE, H.; SIDEL, J.L. Sensory Evaluation Practices. 4th ed. New York: Elsevier Academic Press. 446 p., 2012.

TELLO, N., HARIKA-GERMANEAU, G., SERRA, W., JAAFARI, N., CHATARD, A. Forecasting a fatal decision: direct replication of the predictive validity of the suicide–implicit association test. **Psychological Science**. 2020. <https://doi.org/10.1177/0956797619893062>.

THAMKE, I.; DURRSCHMID, K.; ROHMA, H. Sensory description of dark chocolates by consumers. **Food Science and Technology**. v. 42, p. 534–539. 2009. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2008.07.006>

THOMAS, A. *et al.* Temporal Drivers of Liking. **Food Quality and Preference**, v. 40, p. 365–375, 2015. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2014.03.003>

THOMAS, A., CHAMBAULT, M., DREYFUSS, L., GILBERT, CC, HEGYI, A., HENNEBERG, S. Measuring temporal taste simultaneously with the temporal domain of sensations across multiple inputs. An application to Gouda cheeses in 6 European countries **Food Research International**, v. 99, n. 1, p. 426–434. 2017. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.05.035>

THOMSON, D. M. H.; MCEWAN, J. A. An application of the repertory grid method to investigate consumer perceptions of foods. **Appetite** 1988. [https://doi.org/10.1016/0195-6663\(88\)90011-6](https://doi.org/10.1016/0195-6663(88)90011-6)

VAN HERPEN, E. VAN TRIJP, H.C.M. Front-of-pack nutrition labels. Their effect on attention and choices When consumers have varying goals and time constraints. **Appetite**. 2011. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2011.04.011>

VARELA, P. & ARES, G. Sensory profiling, the blurred line between sensory and consumer science. A review of novel methods for product characterization. **Food Research International** 2012. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.06.037>

VARELA, P., & ARES, G. Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling. Boca Raton: **CRC Press**. 2014.

VIDAL L, ARES G AND GIMENEZ A. Projective techniques to uncover consumer perception: Application of three methodologies to ready-to-eat salads. **Food Quality and Preference** 2013. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.08.005>

VIDIGAL MCTR, MINIM VPR, CARVALHO NB, MILAGRES MP, GONCALVES ACA. Effect of a health claim on consumer acceptance of exotic Brazilian fruit juices: Açai (*Euterpe oleracea Mart.*), Camu-camu (*Myrciaria dubia*), Cajá (*Spondias lutea L.*) and Umbu (*Spondias tuberosa Arruda*). **Food Research International** 2011. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.11.028>

VICTORIA, M. S. DA, & SOARES, A. B. Avaliação do Teste de Associação Implícita numa amostra de estudantes de Psicologia. *Psic: Revista Da Vetor Editora*. 2008.

VILELA, R. B., RIBEIRO, A., & BATISTA, N. A. Nuvem de palavras como ferramenta de análise de conteúdo: Uma aplicação aos desafios do mestrado profissional em ensino na saúde. **Millenium**, v. 2, n. 11, p. 29-36. DOI: 10.29352/mill0211.03.00230 2020.

WA LOMBARDO. Comparison of the importance of beef price labelling aspects: An eye-tracking approach. **Heliyon** 8 2022.
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2022.e09783>

WAEHRENS, S. S.; ZHANG, S.; HEDELUND, P. I.; PETERSEN, M. A.; BYRNE, D. V. Application of the fast sensory method 'Rate-All-That-Apply' in chocolate Quality Control compared with DHS-GC-MS. **International Journal of Food Science and Technology** 2016. <https://doi.org/10.1111/ijfs.13161>

WILLIAMS, A.A.; ARNOLD, G.M. A comparison of the aromas of 6 coffees characterized by conventional profiling, free-choice profiling, and similarity scaling methods. **Journal of Sciences in Food Agriculture**. 1985.
doi:10.1002/jsfa.2740360311

WU, A., Z., LEE, R., W., CALVÉ, B., L., CAYEUX, I. Temporal profiling of simplified lemonade using temporal dominance of sensations and temporal check-all-that-apply. **Journal of Sensory Studies** 2019.
DOI:10.1111/joss.12531

ZEQUI, T., & RODRIGUES, A. Extensões de marca e processos cognitivos: o teste de associação implícita como apoio na identificação de associações estratégicas. **Revista Inteligência Competitiva**, v. 7, n. 4, p. 24–37. 2017.
<https://doi.org/10.24883/lberoamericanIC.v7i4.229>