

# Análise Sensorial Clássica:

## Fundamentos e Métodos

Organizadora: Flávia Michelin Dalla Nora



# Análise Sensorial Clássica: Fundamentos e Métodos

Flávia Michelin Dalla Nora  
(Organizadora)

Canoas  
2021



## **Análise Sensorial Clássica: Fundamentos e Métodos**

© 2021 Mérida Publishers

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-0-5>

### **Organizadora**

Flávia Michelin Dalla Nora

### **Adaptação da capa e desenho gráfico**

Reynaldo Miquel

### **Foto da capa**

Unsplash.com



Canoas - RS - Brasil

[contact@meridapublishers.com](mailto:contact@meridapublishers.com)

[www.meridapublishers.com](http://www.meridapublishers.com)

Todos os direitos autorais pertencem a Mérida Publishers. A reprodução total o parcial dos trabalhos publicados, é permitida desde que sejam atribuídos créditos aos autores.



#### **Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)**

N822a Nora, Flávia Michelin Dalla.  
Análise sensorial clássica [livro eletrônico] : fundamentos e métodos / Flávia Michelin Dalla Nora. – Canoas, RS: Mérida Publishers, 2021.

Formato: PDF  
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader  
Modo de acesso: World Wide Web  
Inclui bibliografia  
ISBN 978-65-994457-0-5

1. Alimentos – Avaliação sensorial. 2. Análise sensorial.  
3. Métodos descritivos. 4. Métodos discriminativos. I. Título.  
CDD 664.07

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**

## Prólogo

A crescente demanda por alimentos nos últimos anos vem crescendo exponencialmente, o que, aliado à modificação constante do perfil do consumidor, requer que estudos acerca do desenvolvimento de novos produtos cresçam. Sendo assim, durante o desenvolvimento destes novos produtos, vários pontos são importantes para alcançar sucesso, dentre os quais destaca-se o emprego de testes de qualidade como por exemplo os físicos, químicos e biológicos, com objetivo de garantir a segurança de alimentos. Ainda neste contexto, torna-se necessário a avaliação do produto em termos de adequabilidade sensorial frente ao mercado, o que é feito através de testes para avaliar a qualidade sensorial. Desta forma, o conhecimento das ferramentas disponíveis para a realização de avaliações sensoriais de alimentos é um ponto chave que deve ser de domínio dos profissionais ligados à área. Neste contexto, este livro “Análise Sensorial de Alimentos – Métodos Clássicos” é muito bem vindo, pois foca na aprendizagem por parte de estudantes e profissionais da área de pesquisa e desenvolvimento de alimentos no que diz respeito ao uso de métodos clássicos para a avaliação sensorial.

O livro é dividido em 5 capítulos, sendo que em cada um, os autores buscaram descrever de forma sucinta e consistente as técnicas clássicas comumente empregadas para a avaliação sensorial. Inicialmente (Capítulo 1) é feita uma introdução sobre a Análise Sensorial de Alimentos, buscando identificar e apresentar características importantes para a execução de testes, além de abordar temas relevantes no que diz respeito a fundamentação prática e teórica na qual a Análise Sensorial está embasada. A partir do segundo capítulo são introduzidos os testes sensoriais aplicados para avaliação de alimentos, tais como os Testes Discriminativos (Capítulo 2), Testes Afetivos (Capítulo 3) e Testes Descritivos (Capítulo 4). Por fim, no Capítulo 5 é apresentada uma revisão bibliográfica abordando trabalhos bastante recentes nos quais essas metodologias foram aplicadas.

Neste sentido, o objetivo principal deste livro é descomplicar o entendimento em relação as metodologias e da condução de testes de Análise Sensorial de Alimentos e permitir que essas informações estejam disponíveis

de forma acessível aos estudantes e profissionais que atuam nesta área, para que possam entregar produtos adequados e que satisfaçam as expectativas do mercado consumidor.

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Flávia Michelin Dalla Nora  
Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos  
Universidade Federal de Santa Maria  
Santa Maria, RS, Brasil.

## **Apresentação de autores**

### **Aline Sobreira Bezerra**

Professora Doutora. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.

### **Bruna Nichelle Lucas**

Aluna de Doutorado em Ciência e tecnologia de alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.

### **Caroline dos Santos Giuliani**

Aluna de Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.

### **Clara Mariana Gonçalves Lima**

Departamento de Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Brasil.

### **Cristina Jansen Alves**

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, Brasil.

### **Daniela Caetano**

Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas, Minas Gerais, Brasil.

### **Deborah Murowaniecki Otero**

Professora Doutora. Universidade Federal da Bahia, Salvador, Brasil.

### **Fernanda Doring Krumreich**

Doutora em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, Brasil.

### **Flávia Michelin Dalla Nora**

Professora Doutora. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, Brasil.

### **Jaqueline Schneider Lemes**

Professora Doutora. Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Brasil.

### **Luiza Zazini Benedito**

Aluna de Doutorado em Universidade Federal de Lavras, Lavras, Brasil.

**Michelle Barboza Nogueira**

Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos, Universidade Federal do Rio Grande, Rio Grande, Brasil.

**Saionara Sartor**

Professora Doutora. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, Brasil.

**Silvani Verruck**

Professora Doutora. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, Brasil.

## Índice

<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>9</b>
<b>Fundamentos e Introdução à Análise Sensorial</b>	
Michelle Barboza Nogueira	
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>32</b>
<b>Testes Discriminativos</b>	
Cristina Jansen Alves, Deborah Murowaniecki Otero, Fernanda Doring Krumreich	
<b>CAPÍTULO 3.....</b>	<b>63</b>
<b>Testes Afetivos</b>	
Jaqueline Schneider Lemes, Caroline dos Santos Giuliani, Aline Sobreira Bezerra	
<b>CAPÍTULO 4.....</b>	<b>87</b>
<b>Testes Descritivos</b>	
Saionara Sartor, Clara Mariana Gonçalves Lima, Luiza Zazini Benedito, Daniela Caetano, Flávia Michelin Dalla Nora, Silvani Verruck	
<b>CAPÍTULO 5.....</b>	<b>118</b>
<b>Análise Sensorial De Alimentos: Aplicações Recentes</b>	
Bruna Nichelle Lucas, Flávia Michelin Dalla Nora	

---

## Fundamentos e Introdução à Análise Sensorial

Michelle Barboza Nogueira

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-0-5.c1>

### Resumo

As características sensoriais dos alimentos representam um critério determinante na escolha de um produto por parte dos consumidores, e reflete diretamente nas medidas tomadas e tecnologias aplicadas por parte da indústria alimentícia. Este capítulo objetiva apresentar aos leitores os fundamentos básicos necessários para o entendimento da aplicação de métodos sensoriais na avaliação dos mais diferentes alimentos, situando o profissional de alimentos quando atuante nesta área do conhecimento. As principais terminologias utilizadas e aplicações da análise sensorial permitem compreender sua importância, assim como a elucidação dos mecanismos humanos de percepções sensoriais esclarecem de que forma os órgãos dos sentidos atuam como instrumentos de medição e avaliação, sendo capazes de fornecer respostas importantes acerca das características dos alimentos. Para a realização de testes baseados em métodos sensoriais é necessário também saber as condições estruturais requeridas, a maneira correta de preparo e apresentação das amostras, e quais são os critérios que um indivíduo deve apresentar para tornar-se um julgador em uma equipe de análise sensorial.

**Palavras-chave:** julgadores, órgãos dos sentidos, percepção, receptores, testes.

### 1. Introdução

A análise sensorial constitui uma importante área da Ciência e Tecnologia de Alimentos que permite, a partir das percepções sensoriais, avaliar as características dos mais variados produtos alimentícios, utilizando os seres humanos como instrumento de medição [1].

As características sensoriais dos alimentos, como aparência, aroma, sabor e textura refletem diretamente na intenção de adquirir e/ou consumir ou não um produto pelos consumidores. Portanto a indústria alimentícia trabalha

no sentido de encontrar instrumentos para identificar e atender às características desejadas pelos consumidores, cada vez mais exigentes, em um mercado de grande competitividade no qual se encontra inserida [2, 3].

A avaliação sensorial é aplicada com inúmeras finalidades, entre as quais pode-se citar a avaliação do efeito de alterações no processamento, seleção de matérias-primas ou diferentes ingredientes no desenvolvimento de um novo produto, avaliação da qualidade das características como sabor, textura e cor de um produto, bem como sua estabilidade durante o armazenamento. De forma geral, uma equipe de julgadores é selecionada para analisar sensorialmente os alimentos, com finalidades específicas, através da utilização de testes sensoriais que geram respostas. Estas irão auxiliar os avaliadores a tomarem decisões quanto aos produtos produzidos, de acordo com os objetivos que desejam alcançar com relação ao público consumidor [4].

Conhecer os conceitos base de uma ciência constitui um ponto fundamental para o entendimento de suas particularidades e aplicações. Diante disso, o objetivo deste capítulo é abordar os principais fundamentos de análise sensorial de alimentos, servindo de base para sua correta aplicação na realização dos diferentes métodos sensoriais.

Assim, este capítulo abordará as principais definições e aplicações da análise sensorial, os mecanismos de percepção através dos órgãos dos sentidos humanos e as condições estruturais, das amostras e dos julgadores para que as avaliações dos alimentos sejam realizadas corretamente.

## **2. Definições e Aplicações da Análise Sensorial de Alimentos**

Análise sensorial de alimentos pode ser definida como uma ferramenta científica fundamentada em um conjunto de técnicas e métodos baseados nas propriedades sensoriais dos alimentos percebidas pelos órgãos dos sentidos. Esta ferramenta possibilita a percepção, análise, identificação e interpretações das reações obtidas a partir da visão, do tato, do paladar, da audição e do olfato [5, 6].

Segundo Dutcosky [1], a análise sensorial é uma ciência quantitativa, fato que permite medir a percepção humana em relação às características sensoriais dos produtos alimentícios, a partir da coleta de informações e sua transformação em dados numéricos. Além disso, tais dados coletados a partir

de delineamentos experimentais bem elaborados são analisados com métodos estatísticos adequados que permitem sua interpretação, sendo importantes dentro do contexto das hipóteses e do conhecimento prévio de suas implicações para tomadas de decisão pela indústria de alimentos e/ou por pesquisadores.

Para a Ciência e Tecnologia de Alimentos, a análise sensorial representa o campo científico que serve como ferramenta fundamental para a determinação da qualidade de um produto desenvolvido ou modificado. Desta maneira Dutcosky [1] e Gularte [6] apresentam inúmeras aplicações, tanto para a indústria de alimentos quanto para instituições de pesquisa, as quais se citam a continuação:

- No desenvolvimento de novos produtos, permitindo avaliar e selecionar matérias-primas, estudar sua estabilidade durante o armazenamento e auxiliar na determinação seu prazo de validade, identificar a aceitação e intenção de compra de um produto alimentício, comparar com produtos concorrentes do mercado;
- Na alteração de formulações ou forma de processamento tecnológico sobre um produto alimentício, verificando o efeito de diferentes matérias-primas, troca de ingredientes e variação de suas quantidades, ou até mesmo para verificar se a troca de fornecedores afeta as características do produto final;
- Na busca pela redução de custos ao produzir um produto, verificando se a aplicação de processos menos onerosos, a produção em local ou equipamento diferente e substituição de ingredientes de preço mais baixo, avaliando o efeito das modificações;
- Identificação de atributos sensoriais, ordem de percepções humanas e sua intensidade, bem como a definição de quantidades mínimas e máximas de um determinado ingrediente capaz de produzir determinado efeito;
- Avaliação da qualidade de um alimento processado ou não processado;
- Controle do progresso durante o desenvolvimento de um produto, fornecendo dados tanto qualitativos quanto quantitativos de suas propriedades sensoriais;

- Controle do efeito de diferentes embalagens sobre produtos acabados;
- Testes de mercado, onde pode ser definido o público alvo para cada produto, a preferência e/ou a aceitabilidade como consequência do aspecto sensorial do alimento percebido pelos consumidores, fornecendo dados sobre o impacto emocional que um determinado produto exerce sobre o consumidor ou um nicho específico;

Diante disso, percebe-se a importância e aplicabilidade da análise sensorial, podendo-se inferir que a mesma pode auxiliar as empresas do setor alimentício, tanto de forma direta quanto indireta, fornecendo suporte técnico para pesquisa, industrialização, controle de qualidade, estratégia de negócio ou marketing de um determinado produto ou de uma marca, e até mesmo na monitorização da concorrência entre produtos e empresas [7].

Para uma boa compreensão dos fundamentos da Análise Sensorial de Alimentos e sua constante evolução, aliada aos avanços científicos a ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) publicou nos últimos anos atualizações de normas técnicas baseadas em normas ISO (International Organization for Standardization), entre as quais se inclui a norma para terminologias de Análise Sensorial, ISO 5492 [8], relativas aos órgãos dos sentidos seguidas de suas definições, entre as quais cita-se as de maior relevância:

- Receptor: parte específica de um órgão dos sentidos que responde a um estímulo particular;
- Percepção: consciência dos efeitos de um único ou múltiplos estímulos sensoriais;
- Estímulo: aquilo que estimula um receptor;
- Sensação: reação psicofisiológica resultante da estimulação sensorial;
- Sensibilidade: habilidade de perceber, identificar e/ou diferenciar, qualitativa e/ou quantitativamente, um ou mais estímulos por meio dos órgãos dos sentidos;
- Fadiga sensorial: forma de adaptação sensorial na qual ocorre uma diminuição na sensibilidade;

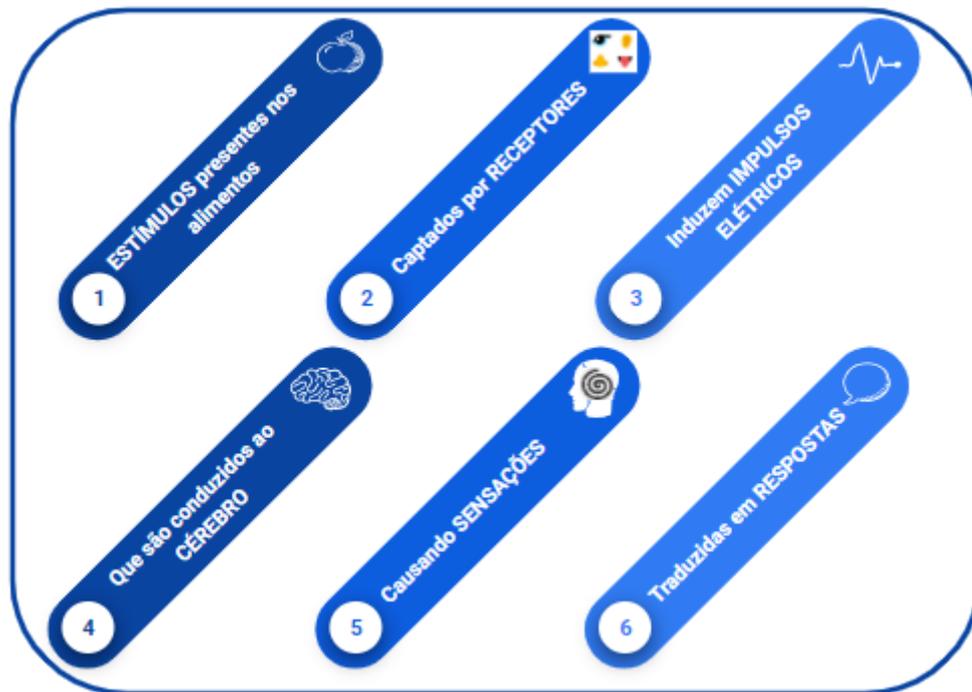
- Intensidade: magnitude de uma sensação percebida, ou magnitude de um estímulo que causa a sensação percebida;
- Mascaramento: fenômeno onde a qualidade dentro de uma mistura mascara ou encobre uma ou várias outras qualidades presentes.

Outras normas técnicas trazem importantes informações acerca da Análise Sensorial de Alimentos incluindo temáticas como orientações para treinamento de avaliadores, metodologias para estabelecer perfil sensorial e ambiente de testes. Ao todo existem 17 normas em vigor no Brasil nesta área do conhecimento, entre as quais 14 delas são normas de adoção da ISO.

## 2.1. Órgãos dos sentidos e suas percepções

A expressão “sensorial” deriva de “sentido”, originário da palavra “*sensus*”. A anatomia humana, dotada de órgãos como olhos, ouvidos, língua, mãos e nariz, possibilita com que os indivíduos utilizem os sentidos para a percepção sensorial através de estruturas responsáveis por receber informações de estímulos, denominadas receptores sensoriais localizados em cada um desses órgãos. Tais estímulos podem ser tanto químicos quanto físicos, como por exemplo a presença de uma substância química no alimento ou a pressão da pelo exercida no alimento, respectivamente, sendo captados pelos receptores e traduzidos em forma de resposta [9].

Conforme Gularte [6] existem classes de estímulos como elétrico, mecânico, fótico, térmico, acústico ou químico, e para que a resposta aconteça é necessário que pelo menos um destes estímulos chegue aos receptores dos diferentes órgãos dos sentidos. Segundo Bento, Andrade e Silva [9], cada estímulo ao chegar a um receptor específico causa um impulso nervoso em uma corrente de neurônios do sistema nervoso, resultando na informação traduzida a partir das sensações que cada indivíduo tem ao consumir um dado alimento. Ou seja, a sensação ou reconhecimento, que pode ser denominado pelo termo “percepção” é quem permite sua tradução a partir da verbalização das características percebidas pelo indivíduo. Tal mecanismo pode ser observado de forma resumida e esquemática na Figura 1.



**Figura 1.** Condução do estímulo sensorial desde o alimento até a tradução da percepção. Adaptado de Bento, Andrade e Silva [9]

De acordo com a ISO 5492 [8] a percepção pode ser definida como o reconhecimento da sensação, baseada na memória e na experiência do indivíduo, resultante da agregação de informações dos órgãos dos sentidos, ou seja, é a tomada de consciência de estímulos sensoriais únicos ou múltiplos.

Considerando que a capacidade de percepção dos seres humanos varia e apresenta limitações de sensibilidade, torna-se importante mencionar o conceito de limiar [10]. Para Análise Sensorial, os limiares de maior relevância são o limiar de detecção, o limiar de reconhecimento, o limiar diferencial e o limiar de saturação, e todas estas terminologias são conceituados na ISO 5492 [8], especificadas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Terminologias dos limiares importantes para Análise sensorial de Alimentos e suas definições conforme a ISO 5492 [8].

Terminologia	Definição
Limiar de detecção	Valor mínimo de um estímulo sensorial necessário ao aparecimento de uma sensação (que poderá ainda não ser identificada).
Limiar de reconhecimento	Valor mínimo de um estímulo sensorial que permite identificar a sensação percebida.
Limiar diferencial	Valor mínimo da alteração de um estímulo necessário para que a diferença (entre o estímulo inicial e o alterado) seja perceptível.
Limiar de saturação	Valor mínimo de um estímulo sensorial intenso acima do qual deixa de haver diferença perceptível na intensidade percebida.

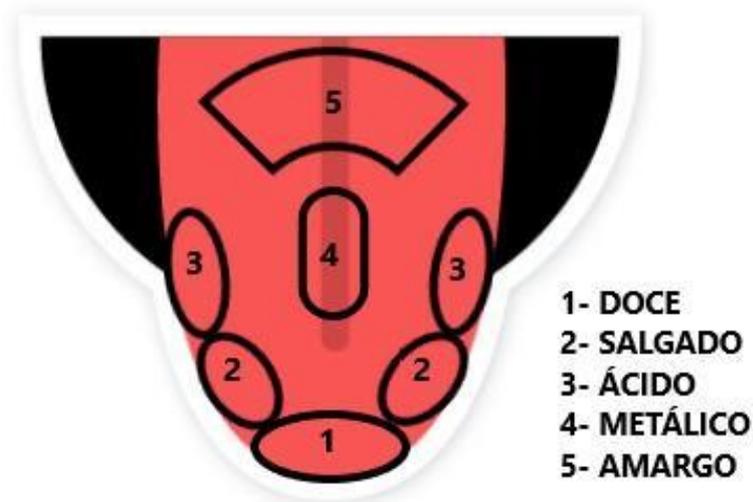
Os limiares são importantes para definir o ponto de transição entre a possibilidade de um indivíduo perceber ou não um determinado estímulo.

### 2.1.1. Sentido Gustativo

A língua é o principal órgão dos sentidos, a qual é responsável pela detecção do gosto de um alimento. O sentido gustativo atua através do estímulo que substâncias químicas solúveis gerados ao excitar os receptores, denominados papilas gustativas [4, 11]. As papilas contém em média 250 gemas gustativas onde encontram-se as células receptoras, que são responsáveis pela percepção do gosto [6], causado pelas sensações gustativas básicas: doce, salgado, ácido, amargo e umami [11].

É importante mencionar que a língua concentra a maior parte dos receptores sensoriais do paladar, porém, os mesmos podem ser encontrados em menor quantidade nas amígdalas, na epiglote, na garganta, nas bochechas, na superfície inferior da boca, no palato duro, na mucosa dos lábios e no esôfago [6, 9].

A ordem de detecção dos gostos básicos é comumente justificada pela localização dos receptores na língua, como pode ser observado na Figura 2 [11]. Desta forma, o gosto doce normalmente é a primeira sensação transmitida ao cérebro, seguido do salgado, ácido, metálico e amargo. Existem autores que retiram o metálico da classificação dos gostos sob a justificativa que o metálico é definido como uma sensação olfatória-gustativa, e não apenas um gosto [1, 11].



**Figura 2.** Localização dos receptores sensoriais nas regiões da língua humana encontrados em maior quantidade.

Apesar disso, é sabido que cada papila gustativa apresenta diferentes graus de detecção de todos os gostos primários, sendo predominantes células receptoras especificadas com sensibilidade maior para cada gosto em cada região da língua. O gosto umami, caracterizado pela percepção da substância química “glutamato monossódico” normalmente tem a maior parte de seus receptores concentrados no centro da língua [11].

O sabor é uma experiência mista, porém unitária, percebida pelos sentidos da gustação em conjunto com a olfação, influenciado também pelos efeitos táteis, térmicos e cinestésicos durante a degustação de um alimento [6].

Oliveira [12], indica que vários fatores podem interferir nas avaliações olfativas. É o caso de patologias desenvolvidas em função do uso de fármacos, causadas por acidentes, ou até mesmo por fatores genéticos, como por exemplo:

- Ageusia: Deficiência de sensibilidade aos estímulos gustativos podendo ser total ou parcial, temporária ou permanente.
- Hipogeusia: Decréscimo da sensibilidade do gosto.
- Parageusia: Alteração na sensibilidade do gosto (troca de sabores).
- Hipergeusia: Acuidade excessiva ou aumentada da percepção do gosto.

### 2.1.2. Sentido Olfativo

O nariz é o órgão físico que proporciona o sentido do olfato, permitindo que os indivíduos possam sentir o odor ou o aroma dos alimentos [6, 9] infere que o odor e o aroma são atributos sensoriais perceptíveis tanto por sensações olfativas quanto nasais. Os odores são produzidos por misturas complexas de moléculas odoríferas e, no instante em que substâncias voláteis presentes nos alimentos se desprendem, estando em fase gasosa, passando pelas narinas e acarretando no estímulo de quimiorreceptores olfativos, permitindo a percepção dos odores. De acordo com Oliveira [12], a percepção dos odores está sujeita a variação por fadiga e adaptação dos receptores olfativos. Já o aroma é uma sensação percebida exclusivamente durante a mastigação pela via retronasal [6].

Para que a percepção dos odores ou aromas aconteça é indispensável que as moléculas voláteis sejam solúveis na mucosa olfatória e que sua concentração se encontre acima do limiar de percepção do indivíduo. O sistema olfativo é composto inicialmente pela mucosa nasal, onde encontram-se milhares de receptores, pelo epitélio olfatório que possui células ciliadas onde estão contidas cerca de 3 milhões de células receptoras. Na sequência, os impulsos olfatórios são transmitidos pelo nervo olfatório e chegam até cérebro humano através do bulbo olfatório [6].

De acordo com o Instituto Adolfo Lutz [13], o bulbo olfativo apresenta conexão direta com um “banco de dados” presente no cérebro, responsável pelo armazenamento das memórias dos odores sentidos ao longo da vida por cada indivíduo. Funciona como um sistema “chave-fechadura”, de modo que quando uma informação chega ao cérebro, imediatamente é comparada com os padrões conhecidos por aquela pessoa, e quando apresenta compatibilidade acontece o encaixe, como ocorre com uma chave em sua fechadura, acontecendo o reconhecimento [13].

É possível acontecer o caso de um estímulo odorífero não ser localizado, tanto pelo fato de o indivíduo nunca ter sentido determinado odor quanto pela perda de memória da informação. Desta forma, pode-se dizer que determinado odor não é localizado no “banco de dados” pois não está gravado na memória. Quando isso acontece, as conexões nervosas tendem a registrar o novo odor conforme suas características, de forma a gerar uma nova memória [14]. O ser humano apresenta a capacidade de distinguir entre 2000 e 4000 diferentes impressões olfativas [6].

Uma questão importante a ser considerada sobre o sentido do olfato é possibilidade de adaptação ou fadiga olfatória, que ocorre quando muitas aspirações são feitas, por estimulação prolongada, em que um odor vai ficando mais fraco e o indivíduo pode deixar de percebê-lo. Também pode ocorrer no caso de sentir um odor mais fraco após ter aspirado um odor mais forte. No entanto, em indivíduos fisiologicamente normais, a fadiga olfatória dura em torno de 30 segundos, possibilitando a restauração da sensibilidade. Sugere-se que, ao analisar diferentes amostras em que deseja-se avaliar o odor, utiliza-se da técnica de “cheirar” café ou a pele do próprio pulso [9].

De acordo com Olineira [12] existem inúmeros fatores que podem interferir na avaliação sensorial olfativa, entre as quais é possível citar:

- Anosmia: Deficiência de sensibilidade aos estímulos olfativos, podendo ser total ou parcial, temporária ou permanente.
- Cacosmia: Percepção permanente de odores desagradáveis.
- Heterosmia: Troca de odores.
- Hiperosmia: Aumento de sensibilidade para um ou vários estímulos olfativos.
- Hiposmia: Redução de sensibilidade para um ou vários estímulos olfativos.

### **2.1.3. Sentido Visual**

Os órgãos físicos que permitem ao ser humano o sentido da visão são os olhos, obtendo, através deles as primeiras impressões de um alimento a ser consumido sobre sua aparência de uma forma geral [9]. Aspectos do produto alimentício como a cor, a textura da superfície, o brilho, a forma e o tamanho

são características percebidas pela visão que ajudam o consumidor a decidir se deseja ou não consumi-lo [6].

O olho humano pode ser definido como um órgão fotorreceptor, pois a visão é um complexo fenômeno baseado na incidência de sinais luminosos sobre a retina, através da identificação da luz, das cores, do brilho e das formas dos alimentos. A retina contém dois tipos de células: os cones e os bastonetes, que funcionam como receptores e totalizam cerca de 130 milhões de receptores luminosos. Os cones são responsáveis pela detecção da cor, enquanto os bastonetes permitem visualizar a forma e cor escura [12].

Quando um sinal luminoso incide sobre os receptores da retina, provocam alterações que geram estímulos na forma de impulsos elétricos. Estes são conduzidos pelo nervo e o trato óptico até o cérebro, onde a sensação visual é percebida e traduzida, fornecendo uma resposta [6].

Um indivíduo fisiologicamente normal é capaz de perceber as cores quando a energia radiante da região visível do espectro atinge a retina, ou seja, entre os comprimentos de onda de 380 a 760 nm [13]. No que diz respeito à cor, o indivíduo é capaz de avaliar características como a intensidade, a saturação, a vivacidade, o brilho e o tom. Quanto à aparência, pode identificar características como formatos e tipos de contorno [6].

Como a aparência geral do produto é o parâmetro que exerce maior influência sobre a decisão de compra e consumo de um determinado alimento, as indústrias de alimentos têm priorizado o aspecto visual como critério para torná-lo mais atrativo, incluindo o desenvolvimento de embalagens. Além disso, o sentido da visão, ao gerar uma resposta do indivíduo sobre um produto alimentício, pode estimular outras respostas sensoriais, como o aumento da salivação, ao perceber uma aparência agradável [9].

Existem fatores que podem interferir nas avaliações visuais, como é o caso da discromatopsia, que é uma anomalia na visão, caracterizada pela baixa discriminação das cores. Essa anomalia pode ser causada por fadiga ocular, iluminação não uniforme, cor do ambiente, julgamento dos avaliadores e a falta de uniformidade nas avaliações. Além disso, indivíduos que sofrem de daltonismo não apresentam a capacidade de distinguir algumas cores e tonalidades [12]. Segundo Dutcosky [1], cerca de 8% dos homens e 0,6% das mulheres são daltônicos.

#### 2.1.4. Sentido Táctil

O sentido do tato é importante na Análise Sensorial de Alimentos visto que fornece informações sobre consistência, textura, forma, temperatura e peso de um produto alimentício através das percepções geradas pelas mãos e pela boca. A avaliação se dá pelo reconhecimento das características sensoriais através do contato direto com a pele ou através da sensibilidade cutânea [13].

A ISO 5492 [8] que define a norma para terminologias de Análise Sensorial relativas aos órgãos dos sentidos, fornece conceituações importantes sobre terminologias deste sentido, como:

- Táctil: qualquer um dos sentidos cujos receptores estão na pele ou imediatamente abaixo dela (ou nas membranas das mucosas), resultando na percepção do contato, pressão, calor, frio ou dor;
- Somestesia: sensações de pressão (tato), temperatura, e dor percebidas pelos receptores localizados na pele e lábios, incluindo mucosa oral, língua e membrana periodontal ;
- Cinestesia: sensação de posição, movimento e tensão de partes do corpo percebidos através de nervos e órgãos nos músculos, tendões e juntas.

Já Oliveira [12] conceitua e exemplifica sensações somestéticas e sensações cinestésicas:

- Sensações somestéticas: terminações nervosas superficiais na pele, epiderme, derme e tecido subcutâneo. Nos alimentos, granulicidade, arenosidade, cristalinidade e floculação são consideradas sensações somestéticas.
- Sensações cinestésicas: correspondem ao movimento mecânico dos músculos resultantes do esforço excessivo feito pelos músculos da mão, maxilar ou língua e a sensação da força resultante (compressão, ruptura ou corte) sobre a amostra que está sendo manuseada ou mastigada etc. Firmeza, adesividade e viscosidade são sensações cinestésicas. Outro meio do uso da sensação cinestética é o toque ao alimento, como por exemplo, o exame de maturação de frutas.

A textura é o principal atributo sensorial que se utiliza do sentido táctil para sua avaliação, embora possa ser avaliado também com o auxílio da audição e da visão. Trata-se de um conjunto das propriedades mecânicas, geométricas e de superfície de um alimento, que podem ser percebidas pelos receptores táteis, cuja sensação depende principalmente de sua deformação quando lhe é aplicada uma pressão [4, 6].

Entre as propriedades mecânicas pode-se citar a dureza, a elasticidade, a viscosidade, a aderência e a coesão. Já as propriedades geométricas dizem respeito à forma, arranjo e dimensão das partículas no interior do alimento. Por último, as propriedades de superfície na boca envolvem forma como os constituintes dos produtos são libertados, e, tanto na pele quanto na boca, as sensações produzidas pela umidade e/ou o conteúdo de gordura do alimento [10].

Conforme Gularte [6], os órgãos envolvidos na avaliação da textura são:

- Palato e língua (da estrutura superficial da boca);
- Membrana periodontal (que envolve os dentes e as gengivas);
- Músculos e tendões utilizados na mastigação.

#### **2.1.5. Sentido Auditivo**

O sentido da audição é percebido através de receptores sensoriais localizados no ouvido humano. Este órgão exerce a função de converter uma fraca onda mecânica no ar em estímulos nervosos que são enviados ao cérebro, especificamente na porção que corresponde ao córtex auditivo, onde os diferentes ruídos são reconhecidos e interpretados [13].

Um determinado elemento vibrador gera uma onda sonora, que acarreta na variação da densidade ou da pressão do ar, ocorrendo compressão e rarefação. Com isso ocorre uma propagação de ondas progressivas, que atingem o ouvido, produzindo uma sensação sonora [14].

O ouvido humano é dividido em ouvido externo, médio e interno, e estruturas definidas como trompas de Eustáquio permitem que as vibrações cheguem até o ouvido interno [9].

Cada tipo de alimento é associado a sons específicos, ou seja, quando pensamos em um alimento, automaticamente conseguimos imaginar o som que ele irá produzir em função de suas características. É o caso da diferença

esperada no som gerado durante a mastigação de um vegetal ao ser consumido cru ou cozido, ou da resposta sonora esperada ao consumir um alimento crocante como um biscoito, um salgadinho ou um *snak*. Isso significa dizer que os sons dos alimentos são comumente associados à sua textura, e o reconhecimento se dá em função da memória referente a experiências prévias do consumidor [9].

Gularte [6] evidencia que, além do som decorrente da textura de alguns alimentos, o som das bolhas de bebidas gaseificadas, como refrigerantes e espumantes também estão associados às memórias auditivas e são esperadas quando ocorre o consumo desse tipo de produtos.

#### **2.1.6. Demais condições que podem afetar as percepções**

A qualidade sensorial dos alimentos está diretamente relacionada às percepções interpretadas pelos julgadores, mas também recebe grande influência de condições fisiológicas e psicológicas, sendo resultante da interação entre o homem e o alimento que está avaliando. Portanto, pode-se inferir que as características sensoriais de um dado alimento podem variar entre os indivíduos e também pode ser influenciada pelo ambiente [10, 15].

Com relação aos indivíduos, existem fatores importantes que devem ser considerados no momento da escolha de um julgador [10]. O avanço da idade afeta negativamente a sensibilidade de percepção em todos os órgãos humanos, por isso normalmente considera-se uma faixa etária de alto potencial para avaliação da maioria dos alimentos é entre 18 e 50 anos, sendo que para salgadinhos, sucos e refrigerantes a faixa de 20 a 35 anos é mais adequada, e para a avaliação de doces é interessante utilizar julgadores com idade igual ou menor que 12 anos [6]. A fadiga ou adaptação sensorial, que já foi citada [6, 8, 9], tanto no caso dos sentidos do olfato, paladar e visão frente a estímulos prolongados, reduz a capacidade perceptiva dos julgadores, assim como é o caso da diminuição das percepções por “contraste”, quando avalia-se um alimento com estímulo de maior intensidade antes de outro que apresenta menor intensidade [9].

Gularte [6] destaca que realizar avaliações sensoriais com fome ou em condição de plena saciedade, acarreta no aumento e na diminuição da sensibilidade do indivíduo, respectivamente, o que pode afetar a resposta dos

juízes. Por outro lado, o uso de medicamentos como antialérgicos, antibióticos histamínicos, e procedimentos como radioterapia e quimioterapia podem diminuir a capacidade sensorial. O sexo afeta a percepção em função dos hormônios reprodutivos de cada indivíduo, com isso, normalmente as mulheres apresentam maior sensibilidade que os homens, porém menor constância em função da variação hormonal, que ocorre de forma muito mais sutil nos homens. Já mencionados nos diferentes sentidos, existem anomalias gustativas, olfativas e visuais que diminuem a capacidade de percepção sensorial dos indivíduos [12].

Além dos fatores fisiológicos, segundo Stone *et al.* [16] são inúmeros os fatores psicológicos que podem influenciar a avaliação sensorial, induzindo a erros de avaliação ou a julgamentos tendenciosos por diferentes motivos:

- Resultantes de conhecimento prévio sobre o produto, gerando expectativa de encontrar atributos ou diferenças específicas com base nesse conhecimento (erro de expectativa);
- Pela tendência do julgador de atribuir sempre a mesma classificação por força do hábito (erro de hábito);
- Provedores que evitam os extremos das escalas de classificação (erro de tendência central);
- Quando várias amostras são avaliadas ao mesmo tempo, verificando-se que os produtos são classificados como sendo muito diferentes um do outro e que a magnitude da diferença é bastante superior à esperada (erro contraste); entre outros.

## **2.2. Condições dos testes**

Para alcançar a expectativa de obter as respostas de avaliações sensoriais de forma correta e significativa existe uma série de condições importantes a serem consideradas e seguidas. Entre elas é possível citar a estrutura laboratorial, bem como as características desejáveis do ambiente para a realização de testes; a correta forma de preparar e apresentar as amostras aos julgadores; e os critérios de seleção dos indivíduos que irão compor a equipe de julgadores para Análise Sensorial [1].

### 2.2.1. Laboratório

Exceto nos casos em que as avaliações sensoriais de alimentos envolvam testes diretos com consumidores, situação que permite adaptações, para os demais ensaios sensoriais faz-se necessário um local apropriado para sua condução, com estrutura planejada e construída para tal finalidade, além de condições específicas que o ambiente deve atender [17].

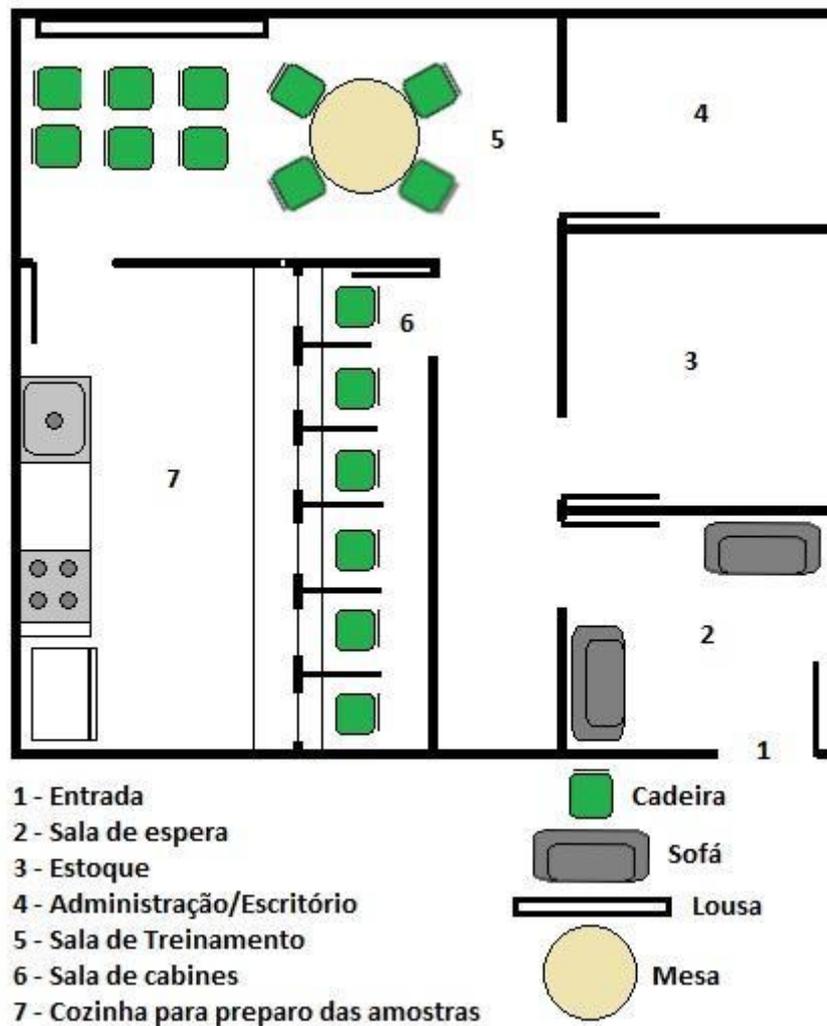
Para tanto, a escolha do local onde o laboratório será projetado deve apresentar um ambiente de fácil acesso para receber os julgadores, além de estar distante de zonas de barulho e odores [1]. O local para a realização das provas deve ser isento de ruídos externos; a iluminação deve ser uniforme e o mais próximo da luz natural, sendo recomendada a iluminação com lâmpadas fluorescentes; a temperatura agradável sendo o ideal em torno de 20 a 22 °C, umidade relativa do ar entre 50 a 70% [9, 17].

É de fundamental importância o controle geral da estrutura física das instalações laboratoriais, priorizando-se a busca pela naturalidade e neutralidade de quesitos como as cores do ambiente (incluindo paredes, chão, teto e móveis), iluminação, temperatura, ruídos, odores e ventilação, o que gera sensação de conforto dos julgadores em relação ao ambiente [9].

Segundo Dutcosky [1], existem estruturas mínimas que um laboratório de análise sensorial deve conter:

- uma área de testes onde as avaliações possam ser desenvolvidas individualmente em cabines ou em grupos de mesa redonda;
- uma área de preparação das amostras;
- um escritório;
- uma sala de estocagem de materiais;
- uma sala de espera para os julgadores.

Apesar de o *layout* dos laboratórios apresentarem inúmeras possibilidades de distribuição e estruturação, a Figura 3 demonstra o exemplo de um laboratório contendo todas as áreas descritas anteriormente.



**Figura 3.** Layout de um laboratório de Análise Sensorial de Alimentos.

A sala de cabines é estrategicamente projetada com cabines individuais, para evitar interações entre os julgadores e possibilitar total concentração no momento das avaliações [17]. É recomendado que as cabines contenham cuspeiras para o descarte de amostras líquidas e que a iluminação seja controlada em cores, como azul ou vermelho, com a finalidade de mascarar a cor de determinados alimentos para testes específicos em que a cor ou a tonalidade não deve induzir o julgador a associá-la a outras características [6]. Além disso, as cabines devem ser planejadas de forma que seu acesso seja independente do local de preparo das amostras [17].

A área de preparo das amostras ser estruturada de forma a conter os equipamentos e utensílios necessários para o correto processamento das amostras para os testes sensoriais, como pias, fogão, refrigerador, freezer,

microondas, processador, liquidificador, termômetro, balança, forno, bancadas e armários. Utensílios básicos, como recipientes, jarras, medidores, copos, talheres, pratos, entre outros, são necessários, podendo ser de material descartável, vidro, aço inoxidável ou porcelana [6, 9].

A sala de treinamento, onde serão realizados os treinamentos e reuniões com os julgadores deve encontrar-se em ambiente separado das cabines e também da sala de preparo de amostras e é aconselhável que contenha uma lousa ou quadro para anotação, explicação e planejamento de como será realizado o teste [9]. É importante dispor de mesa redonda para as ocasiões em que o grupo tem por objetivo treinamento e busca de consenso entre julgadores para análises descritivas, como é o caso de análise de perfis descritivos, discussão e padronização de procedimentos, além de caracterização de amostras de referência [1].

Ainda deverá existir um espaço separado do local de ensaios, porém próximo, com o objetivo da realização dos trabalhos administrativos, como a produção das fichas a serem utilizadas nos testes, planilhas para compilação de dados, tratamento dos resultados e elaboração de relatórios. Assim a estrutura básica de escritório se faz necessária, além de um ambiente destinado a receber clientes ou julgadores, quando necessário [17].

### **2.2.2. Amostras**

Para realizar uma avaliação sensorial de um determinado produto alimentício é importante planejar as amostras a serem submetidas à análise com relação ao seu preparo e sua apresentação ao julgador. No que diz respeito ao preparo, as amostras devem seguir as indicações feitas pelo fabricante, de modo a serem disponibilizadas aos avaliadores sensoriais na apresentação mais próxima possível das condições habituais de consumo [18].

Entre os critérios importantes para a preparação e apresentação de amostras a serem utilizadas em Análise Sensorial, destaca-se a definição e padronização da quantidade e temperatura ideais para degustação [1]. Não é recomendado utilizar temperaturas superiores a 68 °C para alimentos servidos quentes, nem abaixo de 0 °C para aqueles servidos frios, para não prejudicar a sensibilidade dos órgãos dos sentidos [6]. Alguns autores indicam o uso de termômetro para monitorar a temperatura dos alimentos, sugerindo como faixa

recomendada de degustação de alimentos entre 7 e 70 °C [9]. Para tanto, a Tabela 2 mostra as faixas de temperatura ideais a serem aplicadas para a avaliação de alimentos específicos [13].

**Tabela 2.** Temperaturas ideais de diferentes alimentos para Análise Sensorial segundo o Instituto Adolfo Lutz [13].

Alimento	Temperatura (°C)
Cerveja	4 – 5
Bebidas carbonatadas	6 – 10
Leite	7 – 10
Sorvetes	10 – 12
Vinhos	20 - 22 ou gelados
Água	20 – 22
Pão	20 – 22
Manteiga, margarina e maionese	20 – 22
Licores destilados	20 – 22
Alimentos quentes	35 – 45
Óleos comestíveis	40 – 43
Sopa	68 – 71
Café	68 – 71
Chá	68 – 71

No que diz respeito à quantidade das amostras, as mesmas devem conter em sua apresentação uma fração representativa do produto, preservando todas as características sensoriais importantes de serem analisadas. Tal quantidade pode variar de acordo com o tipo de produto, o método utilizado e a habilidade dos julgadores, que podem ser treinados ou não. Apesar disso, para diferentes tipos de alimentos existem recomendações

padronizadas de quantidades a serem respeitadas. Para amostras líquidas utiliza-se entre 15 e 25 mL, enquanto para amostras sólidas, entre 15 e 20 g. Alguns produtos ainda apresentam especificações, o que é o caso de grãos que é indicada a apresentação de 10 g; cereal cozido de 10 a 15 g; frutas ou vegetais cozidos 20g; frutos *in natura* 30 g e carne entre 15 e 20 g. No caso das amostras sólidas, as mesmas podem ser apresentadas em seu formato natural ou em pequenos pedaços, dependendo das características do produto, de forma a facilitar a degustação por parte do julgador, sendo fundamental que todas as unidades amostrais mantenham os mesmos padrões de formato, porção, quantidade, tamanho, espessura e tempo de cocção [9].

O número máximo de amostras a serem apresentadas em uma análise deve ser definido descartando-se a possibilidade da ocorrência de fadiga sensorial, e segundo Dutcosky [1] depende de uma série de fatores, como:

- natureza do produto (ex.: sorvetes - máximo seis amostras);
- intensidade e complexidade da propriedade sensorial que está sendo julgada;
- experiência do julgador;
- tipo de teste que está sendo utilizado;
- quantidade disponível do produto e tempo que se dispõe.

No momento da análise as amostras devem ser apresentadas em recipientes próprios ou aqueles comumente utilizados durante as refeições, e os mesmos devem ser codificados com números aleatórios, sendo normalmente 3 dígitos escolhidos ao acaso, com o objetivo de evitar julgamentos tendenciosos [6]. O horário da avaliação também é importante, visto que não é aconselhado aplicar testes sensoriais nas duas horas seguintes ao horário de almoço [17].

### **2.2.3. Seleção da Equipe de Julgadores**

A seleção dos julgadores que irão compor a equipe sensorial, por razões econômicas, pode ser realizada no ambiente de trabalho. No caso de indústrias de alimentos, é possível recrutar recursos humanos de todos os setores, que estarão nas proximidades do ambiente de avaliação e terão fácil acesso. Não é indicado recrutar para as equipes de análise indivíduos envolvidos na

elaboração dos produtos, preparo das amostras ou que apresentem alergia alimentar, hábitos de não consumir o produto a ser analisado ou desgostar do mesmo [6].

Bento *et al.* [9] indicam que um levantamento de dados inicial deve ser realizado com os possíveis julgadores e uma série de quesitos devem ser levados em consideração, como [9]:

- Interesse na análise sensorial;
- Perfil de cooperação e motivação para executar as análises;
- Demonstração de curiosidade intelectual e estabilidade emocional;
- Apetite normal e disponibilidade em provar diferentes produtos;
- Boa saúde (sem alergias, resfriados, fadiga ou outras doenças).

Com o objetivo de testar as habilidades de sensibilidade de percepções sensoriais, testes devem ser aplicados aos candidatos a julgadores, sendo que os resultados devem ser avaliados estatisticamente e utilizados como critério de aceitação ou rejeição de cada membro. Entre os testes pode-se citar o de reconhecimento de odores, o de identificação de gostos básicos e o teste de detecção de diferença ou similaridade. No caso deste, são apresentadas 3 amostras ao candidato, sendo duas iguais e uma diferente, e o mesmo deverá indicar qual é a amostra diferente ou quais são as amostras iguais [1].

Os candidatos aptos para compor a equipe de julgadores poderão ser consumidores normais (sem treinamento e sem conhecimento das técnicas sensoriais), treinados (que passarão por etapas de treinamento posterior) ou experts (treinados e muito experientes em um alimento específico) [6].

Nos próximos capítulos deste livro serão abordadas de forma detalhada os testes que podem ser empregados para a seleção dos julgadores, bem como a gama de testes sensoriais clássicos que podem ser empregados para avaliação sensorial de alimentos.

### **3. Considerações Finais**

Compreender os conceitos e fundamentos da Análise Sensorial de Alimentos, como conhecer as principais terminologias utilizadas, o funcionamento dos sentidos sensoriais humanos e sua forma de reconhecimento das características dos alimentos, bem como a estrutura e as

condições do ambiente laboratorial, o preparo e apresentação das amostras e a seleção da equipe de julgadores sensoriais, é de extrema importância para o entendimento e aplicação dos diferentes métodos sensoriais utilizados para a avaliação de diferentes produtos alimentícios.

Portanto, este capítulo serve de base para uma melhor assimilação das informações referentes à Análise Sensorial apresentadas nos capítulos que seguem nesta obra.

#### 4. Referências

- [1] Dutcosky S.D. Análise sensorial de alimentos. 4 ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 536p.
- [2] Lucia S.M.D., Minim V.P.R., Carneiro J.D.S. Análise sensorial de alimentos. In: Minim V.P.R. (ed) Análise sensorial: estudos com consumidores. editora. UFV; 2010, p. 13-49. Viçosa, Brasil.
- [3] Torres-Moreno M., Tarrega A., Torrescasana E., Blach C. Influence of label Information on dark chocolate acceptability. *Appetite* 2012; 58(2): 665-671.
- [4] Teixeira L.V. Análise Sensorial na Indústria de Alimentos. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes* 2009; 366(64): 12-21.
- [5] ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas – classificação. ABNT NBR 12994: Rio de Janeiro, 1993.
- [6] Gularte M.A. Manual de Análise Sensorial de Alimentos. Pelotas: Editora Universidade Federal de Pelotas, 2009. 106 p.
- [7] Silva A.C.S.M. Introdução à Análise Sensorial de gêneros alimentícios e sua aplicação na indústria alimentar. Universidade do Porto, Porto, 41 p., 2015.
- [8] ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Análise Sensorial - Vocabulário. ABNT NBR ISO: 5492: Rio de Janeiro, 2017.
- [9] Bento R.A., Andrade S.A.C., Silva A.M.A.D. Análise Sensorial de Alimentos. Pernambuco: Editora da Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013. 142 p.
- [10] Alvelos H.M.P.P.D. Análise, Desenvolvimento e Teste de Métodos e Técnicas para Controlo Estatístico em Análise Sensorial, Universidade do Porto, 94 p., 2002, acesso em 23 de fevereiro de 2021 em: <http://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/12427>.

- [11] Almeida A.T.M.S. A Genética e a Fisiologia dos Sabores - O treino do paladar: marcadores precoces de uma alimentação saudável para a vida, Universidade do Porto, p. 2-4, 2010. Acesso em 23 de fevereiro de 2021 em: [http://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/54777/3/137776\\_1011TCD11.pdf](http://repositorioaberto.up.pt/bitstream/10216/54777/3/137776_1011TCD11.pdf)
- [12] Oliveira A.F. Análise Sensorial dos Alimentos. Londrina/PR: Universidade Tecnológica Federal do Paraná - Curso de Tecnologia em Alimentos. 65 p., 2010.
- [13] Instituto Adolfo Lutz. Análise Sensorial de Alimentos capítulo VI. In: Instituto Adolfo Lutz. Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos, 4ª Edição, 1ª Edição Digital. p. 279-320, 2008.
- [14] ANTARCTICA. Curso Básico de Formação de Degustadores. Ribeirão Preto: Cervejaria Antarctica, 108 p., 1995.
- [15] Custódio Y.N., Lara J.E., Vasconcelos M.C.R.L., Locatelli R.L. Análise sensorial: aplicação a um evento gastronômico/*Sensory analysis: application for a gastronomic event*. Podium 2015, 4(1): 32.
- [16] Stone H, Rebecca N.B, Heather A.T. Sensory Evaluation Practices, 4ª edição. Academic Press 2012, p. 446.
- [17] Noronha J.F. Análise Sensorial - Metodologia. Material de apoio às aulas de Análise Sensorial, Escola Superior Agrária de Coimbra: Coimbra; 2003. v. 1, p. 75.
- [18] ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. Sensory Analysis- Methodology- General guidance for conducting hedonic tests with consumers in a controlled area. ABNT ISO 11136: Rio de Janeiro, 2014.

## **Autores**

Michelle Barboza Nogueira\*

Coordenadoria do Curso de Bacharelado em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal do Espírito Santo, Campus Venda Nova do Imigrante, 29375-000, Venda Nova do Imigrante, Brasil.

\* Autor para correspondência: [mimibnogueira@gmail.com](mailto:mimibnogueira@gmail.com)

---

## Testes Discriminativos

Cristina Jansen Alves, Deborah Murowaniecki Otero, Fernanda Doring Krumreich

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-0-5.c2>

### Resumo

Os testes discriminativos são utilizados para determinar se existem diferenças sensoriais entre as amostras. Pode-se escolher o teste a ser aplicado de acordo com o número de amostras, sendo triangular, duo-trio e comparação pareada para quando houver duas amostras em análise, e quando se tem três ou mais amostras, pode se escolher entre os testes de ordenação, comparação múltipla ou teste A – não A. O número de julgadores apresenta variação para cada teste, sendo que, no geral, testes discriminativos podem ser realizados com pequenos grupos de pessoas. Quando há um grupo de pessoas já treinadas em análise sensorial, o grupo de trabalho pode ser menor, no entanto, um grupo de pessoas sem treinamento faz com seja necessário maior número de julgadores.

**Palavras-chave:** amostra, ficha, julgador, teste.

### 1. Introdução

A qualidade sensorial dos alimentos é empregada para proteção do consumidor, pois ele mesmo julga a qualidade do produto através dos seus próprios sentidos. A análise sensorial utiliza o homem como instrumento de medida, e por isso deve-se escolher o método adequado e controlar as condições de aplicação do teste, para se evitar erros causados por fatores externos e psicológicos [1].

Dentre os vários testes existentes, os testes discriminativos devem ser realizados em laboratórios, onde os julgadores são colocados em cabines individualizadas com controle de fatores ambientais, e sem comunicação entre os julgadores. O local deve ter ambiente climatizado e luz adequada, pois será

onde as fichas de avaliação sensorial serão entregues, juntamente com um copo de água e as amostras a serem analisadas [1].

O objetivo dos testes discriminativos ou também chamados teste de diferença é determinar se as amostras diferem sensorialmente entre si. Porém, este tipo de teste não identifica qual a diferença entre as amostras (ex.: cor, sabor, textura, etc.). Por serem testes analíticos podem ser utilizados para várias finalidades como, na seleção e monitoramento de equipe, na substituição de matéria-prima, na alteração no processo de produção, no controle de qualidade, desenvolvimento de novos produtos, mudança de embalagem e no estudo da vida de prateleira de produtos [2].

## **2. Testes discriminativos**

Os testes discriminativos utilizados são:

- Teste duo-trio
- Teste triangular
- Teste de comparação pareada
- Teste de ordenação
- Teste de comparação múltipla/diferença de controle
- Teste A – não A

### **2.1. Teste duo-trio**

O objetivo deste teste é determinar se existe uma diferença sensorial entre uma amostra e a referência (ou padrão). Para isso, primeiramente uma amostra de referência deve ser apresentada para o julgador. Em seguida são apresentadas duas amostras, uma das quais é idêntica à referência e a qual o julgador deve identificar [1].

#### **2.1.1. Aplicação**

As amostras podem ser apresentadas juntamente com a referência, devendo esta ser provada primeiramente, ou separadamente, sendo a amostra referência apresentada primeiro e depois que essa é analisada e retirada apresenta-se as outras duas [2].

É especialmente apropriada quando a amostra de referência (R) é bem conhecida pelos provadores, ou então a amostra possui sabor forte,

apimentado ou oleoso, já que menos provas da amostra são necessárias. Essa é uma das vantagens deste teste, pois não requer muitas avaliações quando comparado ao teste triangular. Não é necessário especificar alguma característica das amostras, e sim somente perguntar ao julgador qual é a amostra igual a R, por isso é utilizado para determinar diferenças globais entre as amostras [3].

O teste duo-trio é indicado para seleção de julgadores, selecionar amostras quando se tem um número grande, e decidir mudanças de formulação [1].

### **2.1.2. Julgadores**

São recomendados no mínimo 15 julgadores, sendo que a equipe de julgadores normalmente não é treinada. Nesses casos é recomendável trocar as amostras utilizadas como R, conforme explicação abaixo:

Se R= A, as combinações possíveis são: AB e BA

Se R= B, as combinações possíveis são: AB e BA

Totalizando 4 combinações de apresentação das amostras aos julgadores.

### **2.1.3. Procedimento**

1. Apresentar a amostra de referência identificada como R ou P (padrão);
2. Apresentar 2 amostras codificadas (uma é idêntica à referência, a outra é diferente);
3. O provador deve identificar a amostra codificada IGUAL à referência.

### **2.1.4. Análise dos resultados**

Para análise dos resultados utiliza-se teste estatístico de distribuição binomial, com probabilidade de acerto da amostra Referência de 50%, sendo considerado estatisticamente menos eficiente quando comparado ao teste triangular.

### **2.1.5. Exemplo de aplicação**

Na figura 1 pode ser observado um modelo de ficha de análise sensorial para o teste duo-trio para amostras de iogurte.

Nome:_____	Data:_____	Amostra:
Você está recebendo uma amostra referência “R” e outras duas codificadas de iogurte de morango. Uma amostra codificada é igual a referência e a outra é diferente. Prove as amostras da esquerda para a direita e assinale, entre as amostras codificadas, aquela que é IGUAL a “R”.		
	371	538
Comentários:_____		

**Figura 1.** Ficha de análise sensorial para o teste duo-trio.

Resultados:

**Total de testes: 40**

**Total de respostas corretas: 28**

De acordo com a **tabela para o Teste Duo-Trio** (Anexo 1) monocaudal, para um total de 40 testes o número mínimo de respostas corretas para concluirmos que há diferença significativa à 5% de significância entre as amostras testadas é de 26 ( $p < 0,05$ ). Como foram obtidas 28, e este valor é maior que 26, podemos concluir que **há diferença significativa** entre as amostras ao nível de 5% de significância.

## 2.2. Teste Triangular

O objetivo do teste triangular é verificar se existe diferença perceptível entre duas amostras através da comparação de três amostras. Este teste sensorial consiste na apresentação simultânea de três amostras codificadas, duas iguais e uma diferente, nenhuma delas identificada como amostra-padrão, o que é uma das diferenças em relação ao teste duo-trio. No procedimento do teste pode-se pedir para o julgador identificar a amostra diferente. Pode ser utilizado sempre que as amostras provoquem estímulos pouco intensos e simples [1, 3].

### 2.2.1. Aplicação

O teste triangular é utilizado para determinar diferenças sensoriais (inespecíficas) entre dois tratamentos ou produtos. Visa identificar se houve alterações no produto ao se modificar algum tipo de ingrediente, alteração durante etapas no processamento ou no armazenamento ou ainda se é devido a embalagem; para selecionar e monitorar julgadores com habilidade em discriminar as diferenças desejadas [1].

### 2.2.2. Julgadores

Mínimo de julgadores:12

Ideal: 20 a 40 julgadores.

### 2.2.3. Procedimento

Cada julgador recebe 3 amostras codificadas e é informado que 2 são iguais e 1 é diferente. O provador é solicitado a provar as amostras da esquerda para direita e identificar a amostra diferente.

**Atenção:** Neste teste existem 6 combinações diferentes de apresentação das amostras (por exemplo amostra 1= A, amostra 2= B) e cada um dos modos deve ser utilizado o mesmo número de vezes.

Exemplo de combinações:

Provador 1= AAB

Provador 2= ABA

Provador 3= BAA

Provador 4= BBA

Provador 5= BAB

Provador 6= ABB

### 2.2.4. Análise dos resultados

Obtenção de dados: Escolha forçada - o provador é obrigado a escolher uma das amostras, mesmo que não consiga identificar nenhuma diferença entre as amostras provadas.

Análise de resultados: A probabilidade de, nesta prova, um dado provador escolher ao acaso uma amostra diferente é de 33,3% ( $p=1/3$ ). O número de respostas corretas necessário para se obter uma diferença

significativa entre as amostras a um dado nível de significância pode ser obtido através da Tabela do teste triangular.

Etapas para analisar os resultados

- 1º- Somar o número total de testes aplicados;
- 2º- Somar o número de respostas corretas;
- 3º- Consultar a tabela do Teste Triangular para o número mínimo de respostas corretas;

Se o número de respostas **for maior ao número tabelado** existe diferença significativa!

### 2.2.5. Exemplo de aplicação

Na Figura 2 temos uma modelo de ficha para o teste triangular.No exemplo abaixo a análise se refere a uma geleia formulada com sacarose (convencional, já utilizada pela empresa) e outra com sacarose de outro fornecedor (mais barata).

Nome: _____ Data: _____ Número da amostra: _____			
Você está recebendo três amostras de geleia, sendo que duas são iguais e uma é diferente. Prove as amostras da esquerda para a direita e marque a amostra diferente quanto a doçura da geleia.			
Grupos	código das amostras		
1	510	783	924
2	872	359	574
3	384	271	476
4	231	479	814
5	694	375	297
Comentários: _____			

**Figura 2.** Ficha de análise sensorial para o teste triangular com geleias

No exemplo acima foram utilizados 12 julgadores e 5 repetições do teste

$$12 \times 5 = 60 \text{ respostas}$$

É importante lembrar que, como o teste utiliza a escolha forçada de uma das amostras, é necessário fazer repetições do teste (designado por grupos na figura 2), já que existe possibilidade do julgador acertar ao acaso.

A soma do número de respostas indicando a amostra mais barata como diferente foi 19.

Então:

**Total de testes aplicados: 60**

**Número de respostas corretas: 19**

O próximo passo é ir consultar a **tabela do teste triangular** (Anexo 2) para 5% de significância e  $n=60$

Consultando a tabela, em um total de 60 testes aplicados, o número mínimo de respostas corretas para se concluir que há diferença significativa à 5% de significância entre as amostras é de 27 ( $p<0,05$ )

27 (tabelado) é maior do que o número 19 (resultado do teste)

Portanto, **não há diferença significativa** entre as geleias ao nível de 5% de significância e pode-se trocar o fornecedor da sacarose, pois o consumidor não consegue distinguir a diferença entre as amostras.

### **2.3. Teste de comparação pareada**

Os testes de comparação pareada são relativamente simples, nele avalia-se se existem diferenças entre duas amostras no que respeita à intensidade de um atributo (acidez, doçura, etc.), ou pode ser usado para determinar a preferência em relação a uma das amostras. Dada a simplicidade da prova, poderão ser utilizados julgadores com pouco treino, bastando que os mesmos estejam bem familiarizados com o atributo que se deseja testar [4].

#### **2.3.1 Aplicação**

O teste de comparação pareada pode ser direcional, detectando pequenas diferenças entre amostras quanto a um atributo específico ou estabelecendo a existência de uma preferência. Pode ser aplicado para selecionar e treinar julgadores. Apresenta a vantagem de facilidade de aplicação e menor fadiga. A desvantagem do teste ocorre quando o número de amostras aumenta as comparações entre as amostras [3].

### 2.3.2. Julgadores

Para que a análise possua uma boa representatividade, recomenda-se o uso de no mínimo 15 julgadores selecionados, porém com equipe altamente treinada pode-se trabalhar com 8 a 9 julgadores [5].

### 2.3.3. Procedimento

Duas amostras são apresentadas simultaneamente para comparação ou detecção de diferença em ordem balanceada ou ao acaso nas permutações AB e BA. Podem ser simples (identificar se duas amostras podem ser diferenciadas, sendo mais indicado para o teste de preferência) e direcional que identifica características marcantes [3]. Cabe ao julgador identificar a amostra codificada que apresenta o atributo específico diferente ou a amostra preferida. Ao julgador deve-se fazer uma pergunta específica relevante, referindo-se à diferença, diferença direcional ou preferência. Perguntas sobre diferença e preferência não devem ser combinadas. A escolha da amostra é forçada [4].

O teste unilateral é utilizado quando *a priori* se sabe que existe diferença entre amostras, mas, deseja saber se esta diferença é perceptível sensorialmente. O teste bilateral é empregado quando não se sabe se existe diferença entre amostras ou na avaliação da preferência [4].

O teste consiste na apresentação de duas amostras e o julgador deve apontar qual das duas tem maior intensidade com relação a um atributo específico. A probabilidade de acertos é de 50% ( $p = 1/2$ ).

### 2.3.4. Análise dos resultados

A interpretação do resultado se baseia no número de julgamentos totais versus o número de julgamentos corretos (Quadro 1). Se o número de julgamentos corretos for maior ou igual ao valor tabelado, unilateral e bilateral, conclui-se que existe diferença significativa entre as amostras ao nível de probabilidade correspondente [5].

**Quadro 1.** Modelo de casualização e resultado para comparação pareada

Amostra: Número de codificação: (A)_____ (B)_____					
Número	Nome do julgador	Ordem de apresentação		Resposta do julgador *(C) ou (E)	Comentário
1		A	B		
2		B	A		
3		A	B		
4		B	A		
5		A	B		
6		B	A		
7		A	B		
P					
N de julgadores totais (p)					
N de julgadores corretos					
Valor tabelado (nível de probabilidade)					

\*Correta (C) Errada (E) p= nº de julgadores ou julgamentos

**2.3.5. Exemplo de aplicação**

1) O proprietário de uma empresa de sucos deseja saber se ao aumentar a acidez titulável de seu suco em 0,1% aumentará também a acidez percebida sensorialmente. Assim sendo, ele aplicou um teste de comparação de acordo com a ficha abaixo (Figura 3):

<u>Ficha de avaliação</u>		
Nome:		Data:
Instruções: Você está recebendo duas amostras de suco de maracujá com diferentes concentrações de acidez. Prove as amostras codificadas da esquerda para a direita e assinale o código da amostra mais ácida.		
Código das amostras	Amostra mais ácida	Comentário
572		
647		

**Figura 3.** Modelo de ficha de avaliação para teste de comparação pareada

2) Uma grande fábrica de biscoitos necessitou substituir seu fornecedor de polvilho. Sabendo que a matéria prima apresenta influência sob as características finais do produto, o químico de alimentos responsável pela produção optou por aplicar um teste comparativo entre os dois novos fornecedores, visando verificar se essas novas matérias primas irão produzir biscoitos com a mesma dureza e para tal, usou a ficha de avaliação abaixo (Figura 4).

<u>Ficha de avaliação</u>	
Nome:	
Data:	
Instruções: Você está recebendo duas amostras codificadas de biscoito de polvilho. Por favor, avalie as amostras da esquerda para a direita quanto à dureza e assinale o código referente à amostra mais dura.	
261	843
Comentários: _____	

**Figura 4.** Apresentação de modelo de ficha para análise de comparação aos pares.

## 2.4. Teste de ordenação

São apresentados, em ordem aleatória, ao julgador um conjunto de mais de duas amostras. Ao provador é solicitado que as ordene de acordo com a intensidade de um determinado atributo. O teste de ordenação avalia três ou mais amostras, simultaneamente, onde o juiz deve ordená-las de acordo com a intensidade de um atributo específico [6].

### 2.4.1. Aplicação

Este método deverá ser utilizado quando o objetivo é a comparação de diversas amostras no que diz respeito a um único atributo como doçura, frescor ou preferência. A ordenação é o modo mais fácil de efetuar esta comparação.

Deve-se ter atenção que os dados obtidos são meramente ordinais, não se obtendo uma medida do grau de diferença na intensidade do atributo, para que seja possível indicar se existe diferença entre as amostras é necessário aplicar análise estatística. Duas amostras consecutivas, quer difiram muito quer pouco num dado atributo, serão sempre separadas por uma unidade.

A prova de ordenação é mais rápida que outros métodos, sendo particularmente útil nos casos em que se pretende efetuar uma pré-seleção de amostras para análises subsequentes. Este método poderá também ser usado para o treino e seleção de provadores [3].

### 2.4.2. Julgadores

Dada a simplicidade da prova, esta pode ser realizada com julgadores com um treino reduzido, em geral basta que os julgadores estejam bem familiarizados com o atributo em estudo. No caso do teste se revestir de uma importância especial (por exemplo um sabor estranho num produto que já tenha sido expedido da fábrica), poderão de ter de ser usados provadores bem treinados e que tenham demonstrado uma boa acuidade para a detecção de pequenas diferenças no atributo. A prova deve ser realizada com um mínimo de 5 a 8 provadores, sendo a discriminação bastante melhorada se poderem ser utilizados 16 ou mais provadores [5].

O número de julgadores deve ser no mínimo de 5 especialistas ou 15 julgadores selecionados. Para o teste de preferência em laboratório, utilizam-se

30 ou mais julgadores e, para o teste de consumidor, 100 ou mais. As amostras devem ser apresentadas de forma balanceada ou casualizada [5,6].

### 2.4.3. Procedimento

Este teste pode ser aplicado para pré-seleção entre grande número de amostras. Uma série de três ou mais amostras codificadas aleatorizadas é apresentada ao julgador para que ordene em ordem crescente ou decrescente da intensidade do atributo específico.

Apresentam-se aos provadores um conjunto de  $k$  amostras ordenadas aleatoriamente (preferencialmente segundo um desenho aleatório equilibrado) sendo-lhes pedido que as ordenem de acordo com o atributo em questão. As amostras serão apresentadas simultaneamente, se possível, ou então sequencialmente.

O conjunto de amostras poderá ser apresentado uma só vez a cada provador ou então várias vezes, mas com codificações diferentes. A exatidão é melhorada se for possível apresentar o conjunto mais do que uma vez.

Em testes de preferência os provadores deverão ser instruídos a dar ordem 1 à amostra preferida, ordem 2 à que preferem em segundo lugar e assim sucessivamente. Em testes de intensidade (discriminativos) os provadores deverão dar ordem 1 à amostra menos intensa, 2 à amostra seguinte e  $k$  à amostra mais intensa [3].

Os provadores deverão começar por ordenar as amostras segundo uma classificação provisória e em seguida verificar a ordenação e proceder às alterações necessárias. Deverão ser informados que mesmo em caso de duas ou mais amostras parecerem iguais quanto ao atributo em questão deverão ordenar as amostras, no entanto e caso não as consigam ordenar, deverão indicar quais as amostras que consideraram idênticas na folha de respostas.

No caso de se pretender avaliar mais do que um atributo, as avaliações deverão ser feitas em provas independentes e utilizando uma codificação diferente de modo a que uma avaliação não influencie as outras. Poderão ser fornecidas informações específicas sobre o modo de efetuar a prova (agite antes de cheirar). No caso de o julgador degustar o produto poderá ser necessário fornecer água, pão ou outro produto para neutralizar as sensações entre as amostras [5].

#### 2.4.4. Análise dos resultados

O resultado é dado pela soma das ordens obtidas dos julgadores a cada uma das amostras. A avaliação dos resultados é feita pelo teste de Friedman utilizando a tabela de Newell e MacFarlane (Anexo 3 e 4) para verificar se há ou não diferença significativa entre as amostras. Se a diferença entre as somas das ordens for maior ou igual ao valor tabelado, conclui-se que existe diferença significativa entre as amostras ao nível de significância correspondente [3]. A avaliação dos resultados obtidos através do teste de ordenação para cada amostra pode ser tabulado conforme ficha exemplificada no Quadro 2.

**Quadro 2.** Modelo de casualização e tabulação dos resultados do teste de ordenação.

Amostra:				
Número de codificação: (A)____ (B)____ (C)____ (D)____				
Número	Nome do julgador	Ordem de apresentação		Comentários
1		A	B	C D
2		A	C	B D
3		B	A	D C
4		B	C	A D
5		C	D	B A
6		C	A	D B
7		D	B	A C
P				
Tipos de amostras ou tratamentos		(A)	(B)	(C) (D)
Soma das ordens		$\sum(A)$ $\sum(B)$		$\sum(C)$ $\sum(D)$
N de julgamentos (p)				
N de amostras ou tratamentos (t)				
Valor tabelado (nível de significância)				

Teste de Friedman – Com o número de amostras ou tratamentos avaliados (t) e o número de julgamentos (p) obtidos, utiliza-se a tabela de Newel e MacFarlane, para obter a diferença crítica entre os totais de ordenação. Se as diferenças entre as somas das ordens de duas amostras (Quadro 3) diferirem por um valor maior ou igual ao valor tabelado (crítico), existe diferença significativa entre elas ao nível testado [4].

**Quadro 3.** Módulos de diferenças entre as somas das ordens das amostras

Amostras	(A)	(B)	(C)	(D)
Somatório total	$\Sigma (A)$	$\Sigma(B)$	$\Sigma (C)$	$\Sigma (D)$
Diferença versus A		$\Sigma (A) - \Sigma (B)$	$\Sigma (A) - \Sigma (C)$	$\Sigma (A) - \Sigma (D)$
Diferença versus B			$\Sigma (B) - \Sigma (C)$	$\Sigma (B) - \Sigma (D)$
Diferença versus C				$\Sigma (C) - \Sigma (D)$

#### 2.4.5. Exemplo de aplicação

1) Uma indústria de alimentos deseja diminuir a concentração de açúcar usado na formulação de suas geleias visando atender a um novo nicho de mercado. Para isso alguns testes foram realizados e quatro novas formulações foram selecionadas, as quais utilizam concentrações muito próximas de açúcar. Visando avaliar a percepção dos consumidores quanto ao atributo em estudo, um teste de ordenação foi realizado conforme ficha abaixo (Figura 5).

<u>Ficha de avaliação</u>	
Nome:	Data:
<u>Instruções:</u> Você está recebendo quatro amostras codificadas de geleias. Por favor avalie as amostras da esquerda para a direita e ordene-as quanto ao atributo doçura em ordem crescente.	
1.	
2.	
3.	
4.	
Comentários: _____	

**Figura 5.** Ficha para aplicação de teste de ordenação.

## **2.5. Teste de comparação múltipla ou diferença de controle**

O teste de comparação múltipla ou diferença de controle, como também pode ser denominado é aplicado quando se quer determinar se existe diferença entre uma amostra padrão e uma ou mais amostras-teste, bem como estimar o grau de diferença existente. Este teste é indicado para avaliação de apenas um único atributo sensorial. Por exemplo, faz-se a pergunta se a amostra apresentada é pior ou melhor que a amostra padrão, através do grau de diferença que poderá ser uma escala verbal, numérica ou mista [5].

Logo, o teste tem como princípio apresentar uma amostra controle, mais uma ou mais amostras codificadas, solicitando que o julgador avalie cada amostra em relação ao controle segundo determinado atributo [5].

### **2.5.1. Aplicação**

Este teste pode ser utilizado em desenvolvimento e melhoramento de produtos, como: substituição de ingredientes ou de materiais de embalagens, bem como em mudanças nos processos ou de condições e tempo de estocagem, controle de qualidade e estabilidade de armazenamento [3].

Esse teste tem como vantagem ser uma técnica adequada para as discriminações visuais em que a fadiga sensorial pode ser menos frequente e a quantidade da amostra para o teste não é necessariamente grande, podendo o mesmo grupo de amostras ser avaliado por toda a equipe de julgadores. Nesse sentido, é eficiente para análise de 4 a 5 amostras simultâneas, quando se necessita de uma medida de magnitude (tamanho) e direção da diferença e também, eficientes para detectar pequenas diferenças de amostras. Enquanto como desvantagem, podemos citar a fadiga para um número grande de amostras [3].

### **2.5.2. Julgadores**

A equipe deve ser de 20 a 50 julgadores pré-selecionados, sendo que o número de julgadores deve ser no mínimo 7 especialistas ou 15 treinados.

### **2.5.3. Procedimento**

Uma amostra padrão (P) e uma ou mais amostras codificadas são entregues ao julgador, sendo-lhe solicitado que assinale o grau de diferença

entre cada amostra e o padrão segundo sua percepção em relação a um determinado atributo.

#### 2.5.4. Análise dos resultados

Os resultados são discutidos por meio de análise estatística, utilizando teste de análise de variância e comparação múltipla de médias. Deve-se utilizar o teste de *Dunnnett* unilateral quando existe diferença entre amostras e bilateral quando não se sabe se existe diferença.

#### 2.5.5. Exemplo de aplicação

Uma indústria de alimentos deseja avaliar a crocância de suas batatas chips. Para isso um teste de comparação múltipla ou diferença de controle foi realizado, onde uma amostra padrão (P) e três amostras codificadas foram apresentadas aos julgadores, os quais deveriam avaliar as amostras quanto à crocância, assinalando o grau de diferença entre cada amostra e o padrão segundo sua percepção, conforme ficha abaixo (Figura 6).

TESTE DE COMPARAÇÃO MÚLTIPLA OU DIFERENÇA DE CONTROLE	
Nome:	Data:
<p>Você receberá uma amostra padrão (P) e três amostras codificadas. Por favor, avalie as amostras da esquerda para direita quanto à crocância e assinale o grau de diferença entre cada amostra e o padrão anotando o código da amostra correspondente à escala segundo sua percepção.</p> <p style="text-align: center;">Código da amostra: _____</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ( ) Extremamente mais crocante que P</li> <li>2. ( ) Muito mais crocante que P</li> <li>3. ( ) Moderadamente mais crocante que P</li> <li>4. ( ) Ligeiramente mais crocante que P</li> <li>5. ( ) Não há diferença entre P e a amostra quanto à crocância</li> <li>6. ( ) Ligeiramente menos crocante que P</li> <li>7. ( ) Moderadamente menos crocante que P</li> <li>8. ( ) Muito menos crocante que P</li> <li>9. ( ) Extremamente menos crocante que P</li> </ol> <p>Comentários: -----</p>	

**Figura 6.** Ficha de análise sensorial para o teste comparação múltipla ou diferença de controle.

## 2.6. Teste “A” ou “Não A”

O teste “A” ou “Não A” é aplicado para avaliar amostras que apresentem variações de aparência ou de gosto remanescente, ou seja, este teste é usado quando os testes duo-trio e triangular não são aplicáveis. Uma das vantagens da utilização deste teste é admitir pequenas diferenças no mesmo tipo de amostra, enquanto a desvantagem cita-se em relação à fadiga sensorial [7].

### 2.6.1. Aplicação

O teste é aplicado quando, por exemplo, queremos determinar diferenças entre produtos resultantes de alterações em ingredientes, processo, embalagem ou armazenamento, bem como para determinar se existe diferença global quando atributo(s) específico(s) não pode(m) ser identificados como tendo sido afetados é que este teste se mostra efetivo [8].

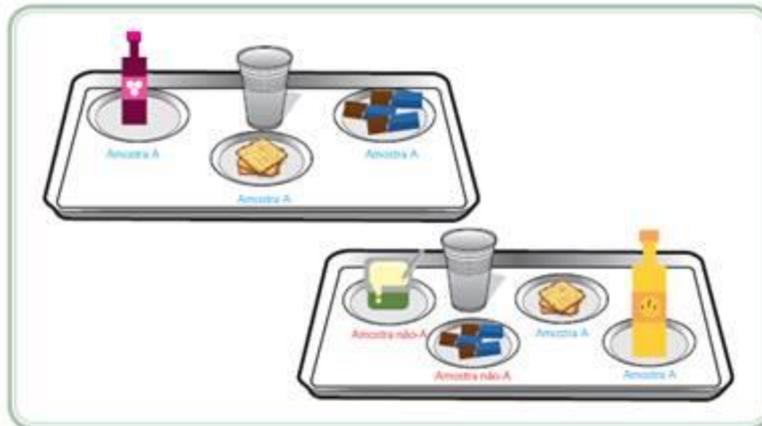
O teste “A” ou “Não A” tem como princípio uma série de amostras provenientes de dois produtos (“A” ou “Não A” é apresentada para identificação das amostras “A”). Assim podemos determinar a habilidade em discriminar comparando as identificações corretas com as incorretas, usando o teste qui-quadrado [8].

### 2.6.2. Julgadores

Para a utilização deste teste, necessita-se treinar de 10 a 50 julgadores com as amostras denominadas “A” e “Não A” utilizando de 20 a 50 apresentações de cada amostra em estudo. Em relação a cada provador, este por sua vez pode receber somente uma amostra (“A” e “Não A”), duas amostras (uma “A” e uma “Não A”), ou uma série de até 10 amostras. O número de amostras permitido no teste é determinado pelo grau de fadiga física e/ou mental que produz nos provadores.

### 2.6.3. Procedimento

Para a realização do teste as amostras devem ser fornecidas de forma aleatória, podendo ser “A” ou “Não A”, e neste caso, pede-se para que a amostra “A” seja identificada (Figura 7).



**Figura 7.** Apresentação da amostra “A” várias vezes, para o julgador poder identificar a amostra “A”.

#### 2.6.4. Análise dos resultados

Os resultados são analisados conforme a tabela de valores críticos do qui-quadrado (Anexo 5).

#### 2.6.5. Exemplo de aplicação

Um estudante da área de alimentos está pesquisando adoçantes alternativos para um néctar de pêssego que contém 6% de açúcar na sua formulação. Testes preliminares de gosto estabeleceram que o uso de 0,2% do novo adoçante é equivalente a 5% de sacarose. Sendo assim, o estudante deseja saber se as duas bebidas (usando 6% de açúcar e 0,2% do novo adoçante) se distinguem pelo sabor. Vinte julgadores recebem de forma aleatória cinco amostras “A” (néctar com adoçante) e cinco amostras “Não A” (néctar com sacarose), sendo-lhes recomendado que determinem quais amostras são “A”, conforme ficha abaixo (Figura 8).

<b>TESTE “A” ou “NÃO A”</b>		
Nome:	Data:	
Após familiarizar-se com a amostra “A”, prove cuidadosamente da esquerda para a direita as amostras codificadas. Após provar, anote quais amostras são “A”, bebendo água entre a prova de uma amostra e outra.		
Nº da amostra	“A”	“NÃO A”
-----	-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----
-----	-----	-----
Comentários: -----		
-----		

**Figura 8.** Modelo de ficha sensorial para aplicação do teste “A” ou “Não A”.

Após aplicação do teste “A” ou “Não A”, os resultados obtidos de 370 avaliações são apresentados na Tabela 1, abaixo.

**Tabela 1.** Julgamentos obtidos no teste “A” ou “NÃO A” de néctares.

<b>Respostas</b>	<b>Amostras</b>		<b>Total</b>
	"A"	"NÃO A"	
"A"	115	113	228
"NÃO A"	55	87	142
Total	170	200	370

A construção da Tabela 1 (valores críticos do qui-quadrado) é baseada nas frequências observadas. Ela é escrita de maneira literal como mostrado na Tabela 2, abaixo, onde N é o total de julgamentos realizados.

**Tabela 2.** Valores literais de uma tabela 2x2

Variável X	Variável Y		Total
	1	2	
1	A	B	A+B
2	C	D	C+D
Total	A +C	B+D	N

Para analisar os resultados aplica-se a distribuição qui-quadrada o qual serve para testar a hipótese de que duas variáveis categorizadas. Assim sendo, quando aplicarmos a distribuição qui-quadrada, teremos:

$$\text{Frequência esperada para "A": } \frac{170 \times 228}{370} = 104,76$$

$$\text{Frequência esperada para "NÃO A": } \frac{200 \times 142}{370} = 76,76$$

$$X^2 = \frac{115 - 104,76^2}{104,76} + \frac{113 - 104,76^2}{104,76} + \frac{55 - 76,76^2}{76,76} + \frac{87 - 76,76^2}{76,76} = 9,19$$

No anexo 5, onde constam os valores críticos do qui-quadrado, podemos observar que para o GL (grau de liberdade) 1, a nível de 5% de significância, o valor é  $X^2 = 3,84$ . Assim, podemos concluir que existe diferença significativa entre os néctares adoçados com açúcar e adoçante, tendo em vista que o valor encontrado na análise estatística que foi de 9,19 é maior do que o tabelado (3,84).

Atenção: para aplicar o teste qui-quadrado são necessárias as seguintes exigências:

- a) Independência: os dois aspectos das duas variáveis em comparação devem ser independentes;
- b) Os julgamentos devem ser de tamanho maior do que 20.

## **2.7. Considerações finais**

Os testes sensoriais discriminativos são considerados métodos objetivos utilizados em análise sensorial de alimentos, bebidas e água, com os efeitos das opiniões dos indivíduos minimizados. Visa avaliar efeitos específicos por meio de discriminação simples, indicando por comparações, se existem ou não diferenças estatísticas entre amostras.

É importante ter cuidados na padronização do preparo e apresentação das amostras e na formação da equipe sensorial. Todas as amostras devem ser codificadas com números aleatórios de três dígitos, casualizadas e apresentadas à equipe pré-selecionada e/ou treinada. Além disso, os testes devem ser conduzidos em cabines individualizadas com controle das condições ambientais, tais como: iluminação, temperatura, ausência de sons ou ruídos e livre de odores estranhos. Esses métodos são aplicáveis tanto para fins de controle de qualidade quanto para fins de pesquisa e desenvolvimento de novos produtos, quando se visa estabelecer o possível efeito de novos ingredientes ou de diferentes processos sobre as características sensoriais do produto.

## **3. Referências**

- [1] Palermo J. R. Análise sensorial: fundamentos e métodos. 1 ed. Rio de Janeiro: Atheneu; 2015. 170p.
- [2] Teixeira L. V. Análise sensorial na indústria de alimentos. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes 2009; 366(64) <https://revistadoilct.com.br/ilict/article/view/70/76#> (acessado 08 fevereiro de 2021).
- [3] Gularte M.A. Manual de análise sensorial de alimentos. Pelotas: UFPel; 2009. 106p.

- [4] Carmo J.L.D. (2018). Manual de boas práticas em análise sensorial (Tese de doutorado). 112p
- [5] Instituto Adolfo Lutz, I. A. L. (2008). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. IV Edição, 1º Edição digital. 533p
- [6] Esteves, E. (2009). Análise sensorial. Apontamentos para as aulas teóricas de Análise Sensorial do Curso de Engenharia Alimentar. Universidade do Algarve–Instituto Superior de Engenharia. 60p
- [7] Dutcosky, S. D. (2007). Análise sensorial de alimentos. 2. ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 239p.
- [8] Meilgaard, M.; Civille, G.V.; Carr, B. T. (1991). Sensory Evaluation Techniques. 2 ed. Flórida – USA: CRC Press. 354p.
- [9] Associação Brasileira de Normas e Técnicas (1993). NBR 12994: métodos de análise sensorial dos alimentos e bebidas – classificação. Rio de Janeiro: ABNT.
- \_\_\_\_\_. NBR 13170: teste de ordenação em análise sensorial. Rio de Janeiro: ABNT, 1994.

**Anexo 1.** Tabela de significância para cálculo do resultado do teste duo-trio

Número de julgadores	Níveis de probabilidade		
	5%	1%	0,1%
5	5	-	-
6	6	-	-
7	7	7	-
8	7	8	-
9	8	9	-
10	9	10	10
11	9	10	11
12	10	11	12
13	10	12	13
14	11	12	13
15	12	13	14
16	12	14	15
17	13	14	16
18	13	15	16
19	14	15	17
20	15	16	18
21	15	17	18
22	16	17	19
23	16	18	20
24	17	19	20
25	18	19	21
26	18	20	22
27	19	20	22
28	19	21	23
29	20	22	24

---

30	20	22	24
31	21	23	25
32	22	24	26
33	22	24	26
34	23	25	27
35	23	25	27
36	24	26	28
37	24	26	29
38	25	27	29
39	26	28	30
40	26	28	30
41	27	29	31
42	27	29	32
43	28	30	32
44	28	31	33
45	29	31	34
46	30	32	34
47	30	32	35
48	31	33	36
49	31	34	36
50	32	34	37
60	37	40	43
70	43	46	49
80	48	51	55
90	54	57	61
100	59	63	66

---

Fonte: IAL, 2008.

**Anexo 2.** Tabela de significância para cálculo do resultado do teste triangular

Número de julgamentos	Níveis de probabilidade	
	0,05	0,01
5	4	5
6	5	6
7	5	6
8	6	7
9	6	7
10	7	8
11	7	8
12	8	9
13	8	9
14	9	10
15	9	10
16	9	11
17	10	11
18	10	12
19	11	12
20	11	13
21	12	13
22	12	14
23	12	14
24	13	15
25	13	15
26	14	15
27	14	16

---

28	15	16
29	15	17
30	15	17
31	16	18
32	16	18
33	17	18
34	17	19
35	17	19
36	18	20
37	18	20
38	19	21
39	19	21
40	19	21
41	20	22
42	20	22
43	20	23
44	21	23
45	21	24
46	22	24
47	22	24
48	22	25
49	23	25
50	23	26
55	25	27
60	27	30
65	28	31
70	31	34
75	32	35
80	35	38
85	36	39

---

90	38	42
95	40	43
100	42	45

Fonte: ABNT, 1993.

**Anexo 3.** Tabela com os valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre as so-mas das ordens do teste de ordenação, a 5% de significância

Nº de Julgamentos	nº de amostras ou tratamentos									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
6	9	12	15	19	22	26	30	34	37	42
7	10	13	17	20	24	28	32	36	40	44
8	10	14	18	22	26	30	34	38	43	47
9	10	15	19	23	27	32	36	41	46	50
10	11	15	20	24	29	34	38	43	48	53
11	11	16	21	25	30	35	40	45	51	56
12	12	17	22	27	32	37	42	48	53	58
13	12	18	23	28	33	39	44	50	55	61
14	13	18	24	29	34	40	46	52	57	63
15	13	19	24	30	36	42	47	53	59	66
16	14	19	25	31	37	42	49	55	61	67
17	14	20	26	32	38	44	50	56	63	69
18	15	20	26	32	39	45	51	59	65	71
19	15	21	27	33	40	46	53	60	66	73
20	15	21	28	34	41	47	54	61	68	75
21	16	22	28	35	42	49	56	63	70	77
22	16	22	29	36	43	50	57	64	71	79
23	16	23	30	37	44	51	58	65	73	80
24	17	23	30	37	45	52	59	67	74	82
25	17	24	31	38	46	53	61	68	76	84
26	17	24	32	39	46	54	62	70	77	85
27	18	25	32	40	47	55	63	71	79	87
28	18	25	33	40	48	56	64	72	80	89
29	18	26	33	41	49	57	65	73	82	90
30	19	26	34	42	50	58	66	75	83	92
31	19	27	34	42	51	59	67	76	85	93
32	19	27	35	43	51	60	68	77	85	95
33	20	27	36	44	52	61	70	78	87	96
34	20	28	36	44	53	62	71	79	89	98
35	20	28	37	45	54	63	72	81	90	99

36	20	29	37	46	55	63	73	82	91	100
37	21	29	38	46	55	64	74	83	92	102
38	21	29	38	47	56	65	75	84	94	103
39	21	30	39	48	57	66	76	85	95	105
40	21	30	39	48	57	67	76	86	96	106
41	22	31	40	49	58	68	77	87	97	107
42	22	31	40	49	59	69	78	89	98	109
43	22	31	41	50	60	69	79	89	99	110
44	22	32	41	51	60	70	80	90	101	111
45	23	32	41	51	61	71	81	91	102	112
46	23	32	42	52	62	72	82	92	103	114
47	23	33	42	52	62	72	83	93	104	115
48	23	33	43	53	63	73	84	94	105	116
49	24	33	43	53	64	74	85	95	106	117
50	24	34	44	54	64	75	85	95	107	118
55	25	35	46	56	67	78	90	101	112	124
60	26	37	48	59	70	82	94	105	117	130
65	27	38	50	61	73	85	97	110	122	135
70	28	40	52	64	76	88	101	114	127	140
75	29	41	53	66	79	91	105	118	131	145
80	30	42	55	68	81	94	108	122	136	150
85	31	44	57	70	84	97	111	125	140	154
90	32	45	58	72	86	100	114	129	144	159
100	34	47	61	76	91	105	121	136	151	167

Fonte: ABNT – NBR 13170, 1994.

**Anexo 4.** Tabela com os valores críticos para comparação com os módulos das diferenças entre as somas das ordens do teste de ordenação, a 1% de significância

Nº de julgamentos	nº de amostras ou tratamentos									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
5	9	13	16	19	23	26	30	33	37	41
6	10	14	18	21	25	29	33	37	41	45
7	11	15	19	23	28	32	36	40	45	49
8	12	16	21	25	30	34	39	43	48	53
9	13	17	22	27	32	36	41	46	51	56
10	13	18	23	28	33	38	44	49	54	59
11	14	19	24	30	35	40	46	51	57	63
12	15	20	26	31	37	42	48	54	60	66
13	15	21	27	32	38	44	50	56	62	68
14	16	22	28	34	40	46	52	58	65	71
15	16	22	28	35	41	48	54	60	67	74

16	17	23	30	36	43	49	56	63	70	77
17	17	24	31	37	44	51	58	65	72	79
18	18	25	31	38	45	52	60	67	74	81
19	18	25	32	39	46	54	61	69	76	84
20	19	26	33	40	48	55	63	70	78	86
21	19	27	34	41	49	56	64	72	80	88
22	20	27	35	42	50	58	66	74	82	90
23	20	28	35	43	51	59	67	75	84	92
24	21	28	36	44	52	60	69	77	85	94
25	21	29	37	45	53	62	70	79	87	96
26	22	29	38	46	54	63	71	80	89	98
27	22	30	38	47	55	64	73	82	91	100
28	22	31	39	48	56	65	74	83	92	101
29	23	31	40	48	57	66	75	85	94	103
30	23	32	40	49	58	67	77	86	95	105
31	23	32	41	50	59	69	78	87	97	107
32	24	33	42	51	60	70	79	89	99	108
33	24	33	42	52	61	71	80	90	100	110
34	25	34	43	52	62	72	82	92	102	112
35	25	34	44	53	63	73	83	93	103	113
36	25	35	44	54	64	74	84	94	105	115
37	26	35	45	55	65	75	85	95	106	117
38	26	36	45	55	66	76	86	97	107	118
39	26	36	46	56	66	77	87	98	109	120
40	27	36	47	57	67	78	88	99	110	121
41	27	37	47	57	68	79	90	100	112	123
42	27	37	48	58	69	80	91	102	113	124
43	28	38	48	59	70	81	92	103	114	126
44	28	38	49	60	70	82	93	104	115	127
45	28	39	49	60	71	82	94	105	117	128
46	28	39	50	61	72	83	95	106	118	130
48	29	40	51	62	74	85	97	109	121	133
50	30	41	52	63	75	87	99	111	123	135
60	32	45	57	60	82	95	108	121	135	148
70	35	48	61	75	89	103	117	131	146	160
80	37	51	66	80	95	110	125	140	156	171
100	42	57	73	89	106	123	140	157	174	191

---

Fonte: ABNT, NBR 13170, 1994

**Anexo 5.** Tabela com os valores críticos do qui-quadrado.

		Níveis de significância				
Hipótese monocaudal		0,10 %	0,05 %	0,025 %	0,01 %	0,005 %
Grau de liberdade	1	2,71	3,84	5,02	6,63	7,88
	2	4,61	5,99	7,38	9,21	10,6
	3	6,25	7,81	9,35	11,3	12,6
	4	7,78	9,49	11,1	13,3	14,9
	5	9,24	11,1	12,8	15,1	16,7
	6	10,6	12,6	14,4	16,8	18,5
	7	12,0	14,1	16,0	18,5	20,3
	8	13,4	15,5	17,5	20,1	22,0
	9	14,7	16,9	19,0	21,7	23,8
	10	16,0	18,3	20,5	23,2	25,2

Fonte: ABNT - NBR 13171 (1994).

## **Autores**

Cristina Jansen Alves<sup>1,\*</sup>, Deborah Murowaniecki Otero<sup>2</sup>, Fernanda Doring Krumreich<sup>1</sup>

1. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Pelotas, Capão do Leão, Brasil.

2. Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal da Bahia, Campus Canela, 40110-907, Salvador, Brasil.

\* Autor para correspondência: [cris-jansen@hotmail.com](mailto:cris-jansen@hotmail.com)

---

## Testes Afetivos

Jaqueline Schneider Lemes, Caroline dos Santos Giuliani, Aline Sobreira Bezerra

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-0-5.c3>

### Resumo

Os testes afetivos têm como principal objetivo avaliar a resposta individual (aceitação ou preferência) de consumidores habituais ou potenciais de um produto a uma ideia ou a uma característica específica. Esse tipo de teste pode ser aplicado entre produtos concorrentes, para otimização da sua qualidade, podendo identificar a necessidade da troca de uma matéria prima, e até mesmo no desenvolvimento de novos produtos, podendo avaliar vários atributos em um mesmo momento, e por este motivo torna-se o mais utilizado entre os testes de análise sensorial. Podem ser classificados em quantitativos e qualitativos, onde os testes quantitativos são aqueles que determinam as respostas de um grande grupo de consumidores para perguntas referentes à aceitação e preferência de produtos, podendo ser classificados como: testes de preferência (pareado; ordenação) e testes de aceitação (aceitabilidade; avaliação hedônica; intensidade; escala *Just-about-right* (JAR); avaliação dos atributos (diagnóstico). Já os testes qualitativos procuram entender um fenômeno específico em profundidade e trabalham com descrições, comparações e interpretações, sendo classificados como: grupos de foco (*focus group*), equipes de foco (*focus panels*) e entrevistas individuais (*one on one interviews*). Essa importante ciência tem mostrado ao longo dos anos que as características sensoriais de um produto alimentício implicam na sua qualidade geral, pois são elas que definem a aceitação ou não deste produto pelos consumidores. Nesta abrangência, a análise sensorial de alimentos é uma atividade repleta de sensações e percepções, entretanto, também uma atividade técnica, norteadas por procedimentos e métodos científicos

**Palavras-chave:** aceitabilidade, avaliação de preferência, escala hedônica, testes qualitativos, testes quantitativos.

## 1. Introdução

Também chamados de testes de consumidores, os testes afetivos medem o quanto uma população gostou de um produto, sendo indicados para avaliação da preferência ou aceitabilidade. São métodos em que avaliam subjetivamente a preferência ou aceitação de um produto pelo consumidor por meio da aplicação dos testes de comparação pareada, ordenação ou utilizando escalas. Os mesmos são classificados em qualitativos e quantitativos [1,2].

Os qualitativos são testes que produzem observações, como por exemplo, prever o tipo de bebida que os adolescentes vão gostar daqui a dez anos. Estes avaliam subjetivamente as respostas de uma amostra de consumidores em relação às propriedades sensoriais de um produto; expectativas relacionadas à embalagem; propaganda ou impacto de uma ideia, entre outros; buscando uma investigação detalhada de hábitos, atitudes e expectativas em relação a um tema ou produto alimentício. Os testes qualitativos procuram entender um fenômeno específico em profundidade e trabalham com descrições, comparações e interpretações e são aplicados quando se busca um posicionamento inicial do consumidor em relação ao conceito de um produto; para entender a terminologia utilizada pelos consumidores, para descrever os atributos sensoriais; para estudar os hábitos e atitudes dos consumidores em relação a uma determinada classe de produtos. São classificados como: grupos de foco (*focus group*), equipes de foco (*focus panels*) e entrevistas individuais (*one on one interviews*) [1,2,5,7].

Características gerais dos testes qualitativos [5]:

- 1) Estes testes produzem observações e aprendizados-chave;
- 2) Apresentam estratégias em longo prazo, como por exemplo, "qual tipo de bebida os adolescentes vão gostar daqui a um determinado tempo";
- 3) Geram insights (ideias baseadas em intuições).

Com relação aos testes quantitativos, são utilizados para avaliar a resposta de um grande grupo de consumidores. Empregam uma série de perguntas que visam determinar o grau de aceitabilidade global de um produto, identificar fatores sensoriais que determinam a preferência ou medir respostas específicas a atributos sensoriais específicos de um produto. São aqueles que

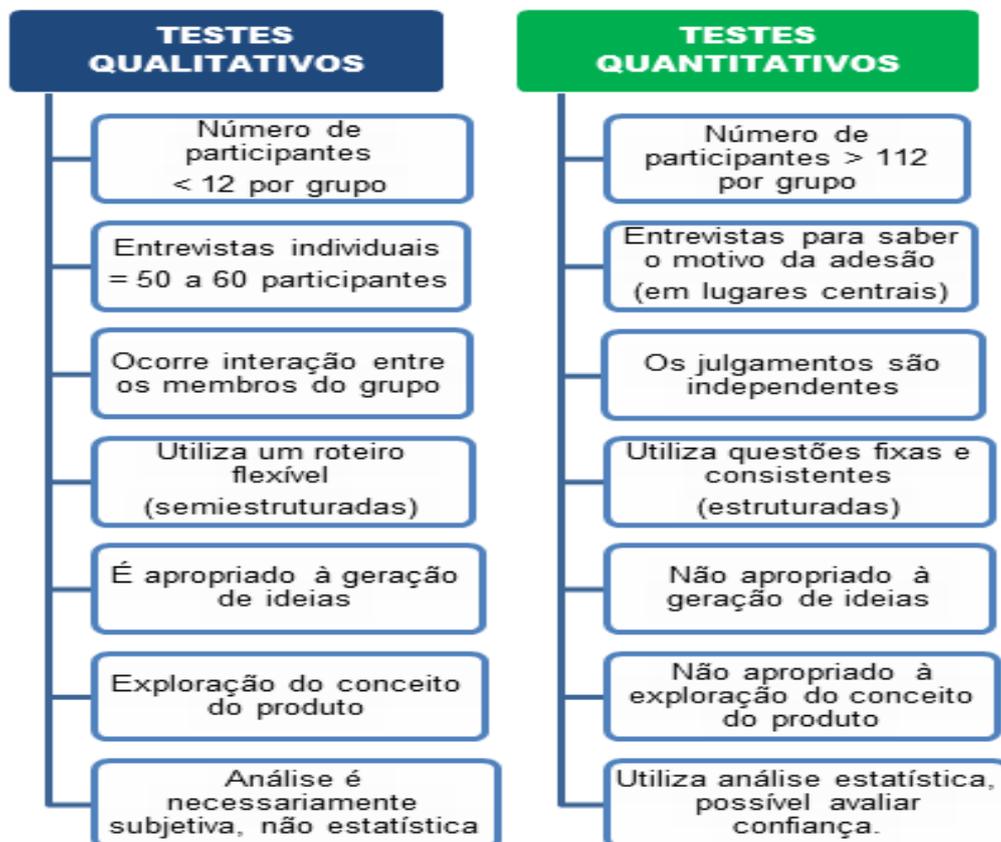
produzem dados numéricos e análise estatística e são classificados como: testes de preferência (pareado; ordenação) e testes de aceitação (aceitabilidade; avaliação hedônica; intensidade; escala Just-about-right (JAR); avaliação dos atributos (diagnóstico)) [1,2,5,7].

O teste de preferência pode ser considerado como uma das mais importantes etapas da análise sensorial, representando o somatório de todas as percepções sensoriais e expressando o julgamento sobre a qualidade do produto. Já o teste de aceitação é o último critério na ciência e tecnologia de alimentos [1,2].

Características gerais dos testes quantitativos [5]:

- 1) Estes testes produzem dados numéricos e análise estatística;
- 2) Utilizam estratégias em curto prazo, como por exemplo, "testar uma nova formulação ou embalagem;
- 3) Geram conclusões.

Na **Figura 1** são exibidas as principais características dos testes qualitativos e quantitativos.



**Figura 1.** Principais características dos testes qualitativos e quantitativos. Fonte: Adaptado de Dutcosky [5].

## 2. Testes Qualitativos

A pesquisa qualitativa busca entender um fenômeno específico em profundidade, trabalhando com descrições, comparações e interpretações. Os métodos qualitativos avaliam subjetivamente as respostas de uma amostra de consumidores em relação às propriedades sensoriais de um produto ou impacto de uma ideia, embalagem, propaganda, na investigação detalhada de seus hábitos, atitudes e expectativas em relação a um tema ou produto, gerando novas ideias. As técnicas mais utilizadas são os grupos focais (*focus group*), equipes de foco (*focus panels*) e entrevistas individuais (*one on one interviews*) [1,5].

### 2.1. Grupos de foco ou grupo focal (*focus group*)

**Princípio do teste:** O grupo de foco (*focus group*) é uma técnica qualitativa de coleta de dados que envolvem o recrutamento preciso e cuidadoso de consumidores para participarem de uma discussão em grupo coordenada por um mediador. É caracterizado pela utilização de técnicas e interações grupais a fim de se obter informações sobre determinado tópico que não seriam possíveis descobrir sem tal interação. Recomenda-se a participação de 8 a 12 pessoas e as sessões são conduzidas em uma mesa redonda, por um moderador imparcial e com formação adequada, podendo ser um psicólogo, a fim de permitir que o grupo expresse sua opinião sobre o assunto [11,12].

**Metodologia utilizada no teste:** Os grupos focais têm sido usados em vários estudos de alimentos com o objetivo de se avaliar uma série de questões, incluindo preferência alimentar, segurança e uso. Para realização dos grupos, devem ser reservados espaços apropriados, de preferência em território neutro e de fácil acesso aos participantes, sendo o ideal uma sala que comporte confortavelmente o número previsto de participantes e moderadores e que esteja protegida de ruídos e interrupções externas. Os participantes podem ser distribuídos em torno de uma mesa retangular ou oval, ou dispostos em cadeiras arrumadas em forma circular. É recomendável também disponibilizar água, café e um lanche simples para os participantes. A estrutura para condução do grupo focal deve seguir as seguintes etapas [11,12]:

1. Planejamento da pesquisa - propósito do estudo: construção de ideias, tomada de decisão para uma questão, melhoria de um produto, etc.
2. Adequação do roteiro de perguntas;
3. Recrutamento dos participantes;
4. Condução da sessão;
5. Análise dos dados: a análise qualitativa é demorada, é contínua e deve ser sistemática e verificável;
6. Apresentação dos resultados.

A duração da conversa é de aproximadamente 1,5 a 2 horas, onde a reunião é gravada e anotada e de modo geral, são realizadas duas ou três sessões [5].

**Apresentação das amostras:** As amostras podem ser apresentadas em formas de preparações (pratos prontos), servidos de diferentes maneiras, objetivando uma melhor descrição da aparência dos pratos, melhor forma de apresentação, melhor disposição do alimento no prato, entre outros [12].

**Interpretação dos resultados:** A sessão é gravada em áudio ou vídeo ou indivíduos externos podem observar a sessão e gravar temas comuns, podendo posteriormente ser dispostos em textos. Não há escala ou tratamento estatístico dos dados [12].

## 2.2. Equipes de foco ou Painel de foco (*focus panels*)

**Princípio do teste:** Um painel de foco é semelhante ao grupo de foco, exceto pelo fato de que os participantes se conhecem e participam das sessões de grupo regularmente. Este teste tem por objetivo um maior contato e discussão com o grupo, o moderador geralmente utiliza duas ou três vezes mais o mesmo grupo de foco. Dessa forma, avalia-se a resposta do grupo, e de todos os integrantes da família, ao consumir o produto em condições reais no ambiente familiar. A vantagem potencial do painel de foco sobre um grupo de foco é que se tem um grupo de consumidores que estão familiarizados uns com os outros, bem como o processo do grupo de foco e, potencialmente, mais terreno pode ser coberto e uma maior interação alcançada [12].

**Metodologia utilizada no teste:** Um grupo de foco é conduzido em triplicata com uma amostra-alvo de consumidores. Os temas comuns e opiniões consensuais devem ser consistentes entre os três grupos (semelhantes às replicações) para que os resultados sejam considerados sólidos ou válidos [12].

**Apresentação das amostras:** É solicitado ao grupo que teste o produto em casa a fim de ter mais experiências e impressões sobre o mesmo e após, retorne para discussão [12].

**Interpretação dos resultados:** Como essas ferramentas são qualitativas e geralmente cobrem poucos consumidores, os resultados devem ser interpretados com cautela. O ideal seria conduzir um teste quantitativo como um acompanhamento para confirmar ou expandir os resultados [12].

### 2.3. Entrevistas individuais (*one on one interviews*)

**Princípio do teste:** A entrevista individual é um método valioso para obter informações sobre as percepções, entendimentos e experiências das pessoas sobre um determinado produto ou fenômeno e pode contribuir para a coleta de dados em profundidade. O teste objetiva entender e explorar com maior profundidade as impressões de cada consumidor sobre o produto em questão. A entrevista é mais do que uma interação conversacional entre duas pessoas e requer considerável conhecimento e habilidade por parte do entrevistador [6,8].

**Metodologia utilizada no teste:** A ferramenta de entrevista é conduzida de forma semelhante ao Painel de foco, exceto pelo fato de que é geralmente realizada de forma individual. Embora mais demorado, informações mais pessoais ou detalhadas podem ser obtidas dessa maneira. O número de entrevistados é variável e as entrevistas são conduzidas de maneira sucessiva [6,8].

1. Um profissional especializado interage com o consumidor fazendo com que este expresse sua opinião sobre o produto testado.
2. A entrevista poderá ser realizada em laboratório, escolas e restaurantes, de forma presencial, por telefone ou internet.

**Apresentação das amostras:** Por meio de entrevistas individuais estruturadas, semiestruturadas e não estruturadas, o entrevistador investiga de forma específica o consumidor, de acordo com suas respostas frente a um produto apresentado. Isso pode ser feito em um ambiente neutro ou na casa do consumidor. As entrevistas também podem ser anexadas a um estudo quantitativo, onde consumidores aleatórios são convidados a participar após sua participação em uma avaliação quantitativa [6,8].

**Interpretação dos resultados:** Quando é solicitado que o entrevistado use ou prepare um produto no local da entrevista ou em casa, deve-se fazer uma discussão das anotações e dos vídeos para obtenção de maiores informações sobre a resposta. No entanto, como essas ferramentas são qualitativas por natureza e geralmente são pesquisados poucos consumidores, os resultados devem ser interpretados com cautela. Idealmente, um teste quantitativo seria conduzido como um acompanhamento para confirmar ou expandir os resultados [6,8].

### **3. Testes Quantitativos**

#### **3.1. Testes de preferência**

Tem por objetivo avaliar a preferência do consumidor quando ele compara dois ou mais produtos entre si. São usados especificamente quando se deseja colocar um produto em competição direta em relação a outro. O teste força a escolha de um item sobre outro(s), não indicando se o indivíduo gostou ou desgostou. Como exemplos de aplicação, estes podem ser utilizados em situações de melhoria do produto ou de competição de igualdade. Podem ser classificados em teste de preferência pareado ou teste de ordenação de preferência [1, 2, 4, 5].

A Preferência pode ser definida como [1, 5]:

- 1) Escolha de uma amostra em relação à outra;
- 2) Continuo psicológico do afetivo (percepção do agradável até o desagradável) através dos quais se baseiam a escolha.

### 3.1.1. Teste de Preferência pareado

**Princípio do teste:** O teste é conduzido com duas amostras e se baseia na escolha de uma amostra sobre outra. O mesmo avalia as amostras e identifica a preferida e tem o mesmo princípio do teste de comparação pareada (teste de diferença). A partir desse teste é possível separar atributos específicos e realizar o teste de preferência pareado para cada atributo, para saber quais características levam o consumidor a preferir determinado alimento [4,5].

**Metodologia utilizada no teste:** O teste de preferência pareado é utilizado quando duas amostras são fornecidas ao avaliador para que este determine qual das duas possui o melhor atributo (doce, salgado etc.), forçando o mesmo a indicar sua preferida, escolhendo assim uma amostra em detrimento de outra, não indicando se o indivíduo gostou ou não do produto. Além disso, este teste pode também ser utilizado para medir o grau de preferência. Geralmente é utilizado quando se deseja colocar um produto em competição direta com outro, onde o atributo deve ser especificado anteriormente. A probabilidade de acertos no teste pareado é de 50% [4,5].

**Apresentação das amostras:** Amostras são apresentadas codificadas com números de três (3) dígitos. Todos os julgadores devem receber simultaneamente as duas amostras codificadas, em que metade recebe na ordem AB e a outra metade na ordem BA. A **Figura 2** apresenta um modelo de ficha de análise sensorial do teste de preferência pareado [4,5].

**Interpretação dos resultados:** A análise estatística não paramétrica pode ser aplicada para determinar diferenças. No entanto, a principal desvantagem é que o “grau de gostar” não é determinado. Sendo assim, os consumidores podem não gostar de produtos e ainda ter preferência por um quando são forçados a escolher. Além disso, outras perguntas ao consumidor, além do gosto geral, podem ser feitas com o teste de aceitação, e a preferência pode ser aferida a partir do teste. Em suma, com o teste de aceitação, mais informações junto com a preferência podem ser obtidas. A análise estatística é feita da mesma forma que no teste de diferença de comparação pareada, o

qual é apresentado no capítulo de testes discriminativos. No entanto, a tabela empregada neste caso é a tabela bilateral, onde a preferência é avaliada [4,5].

<b>MODELO DE PREFERÊNCIA PAREADO</b>	
Nome: _____	Sexo: _____ Idade: _____
Data: _____	Horário do teste: _____
Estamos realizando uma pesquisa sobre a preferência do consumidor para este produto. Prove as duas amostras e indique sua preferência:	
Prefiro a amostra: _____	
Explique a razão de sua preferência: _____	
Frequência de consumo do produto objeto do teste:	
<input type="checkbox"/>	Consumo frequentemente
<input type="checkbox"/>	Consumo ocasionalmente
<input type="checkbox"/>	Nunca consumi
Comentários: _____	

**Figura 2.** Exemplo de ficha de análise sensorial. Fonte: Dutcosky [5].

### 3.1.2. Teste de Ordenação de Preferência

**Princípio do teste:** O teste é realizado com três ou mais amostras e segue o mesmo princípio do teste discriminativo de ordenação. Entretanto, a ordenação será realizada conforme a preferência do julgador. Nesse caso o mesmo deve ordenar as amostras da mais preferida para a menos preferida (ou vice-versa) [4,5,7].

**Metodologia utilizada no teste:** No teste de ordenação, as amostras (três ou mais) são ordenadas por impressão global ou grau de algum atributo específico quanto a preferência. Como exemplos podem ser ordenados pelo grau de acidez cinco amostras de iogurte ou amostras de achocolatado conforme a preferência. Todas as amostras ordenadas recebem notas conforme a

preferência do julgador, os números atribuídos por amostra são somados e o resultado da soma total indica a ordem de preferência. Os testes de ordenação são rápidos e demandam relativamente pouco treinamento. No entanto, necessitam de 100 participantes [4,5,7].

**Apresentação das amostras:** As amostras devem ser apresentadas de forma balanceada ou casualizada. Devem ser codificadas e aleatorizadas e apresentadas ao julgador para que coloque em ordem crescente ou decrescente, conforme a intensidade do atributo específico ou de maior preferência. A **Figura 3** apresenta um modelo de ficha de análise sensorial do teste de ordenação de preferência [4,5,7].

**Interpretação dos resultados:** O resultado é dado pela soma das ordens obtidas dos julgadores a cada uma das amostras e a análise estatística deve ser feita pelo teste não paramétrico de Friedman, utilizando a tabela de Newell e MacFarlane para verificar se há ou não diferença significativa entre amostras. A condução deste teste segue a mesma avaliação estatística apresentada no teste discriminativo de ordenação presente no capítulo de testes discriminativos [4,5].

MODELO DE ORDENAÇÃO DE PREFERÊNCIA						
Nome:	_____	Sexo:	_____	Idade:	_____	
Data:	_____	Horário do teste:	_____			
Estamos realizando uma pesquisa sobre a preferência do consumidor para este produto. Por favor, ordene as amostras de acordo com sua preferência, colocando em primeiro lugar a que você mais gostou e por último a que você menos gostou:						
•	1.	_____				
•	2.	_____				
•	3.	_____				
Explique	a	razão	de	sua	preferência	ou
rejeição:	_____					

**Figura 3.** Exemplo de ficha de análise sensorial. Fonte: Dutcosky [5].

### 3.2. Testes de aceitação

Os testes de aceitação também chamados de “grau de preferência” compreendem os métodos que expressam a opinião pessoal do julgador, ou seja, sua aceitabilidade com relação a um determinado produto. São utilizados quando se necessita conhecer o “status afetivo” dos consumidores com relação ao(s) produto(s) testado(s). Os consumidores recebem amostras codificadas, e são solicitados a indicar o seu grau de preferência em uma escala. A escala mais comumente usada é a escala hedônica de nove (9) pontos. Essa escala é ancorada nos extremos “adorei e detestei” e vem sendo amplamente utilizada desde sua invenção, na década de 1940. A mesma pode ser apresentada numericamente ou verbalmente, horizontalmente ou verticalmente e é usada para indicar efetivamente as diferenças na preferência do consumidor pelos produtos. Outras adaptações desta escala incluem escalas de cinco (5) e sete (7) pontos e uma escala facial que pode ser usada com crianças ou entre os que não falam ou leem português. Entre os testes mais utilizados podem ser descritos o de Aceitabilidade; Avaliação hedônica; Intensidade; Escala *Just-about-right* (JAR); Avaliação dos atributos (diagnóstico) [1, 5, 6].

#### 3.2.1. Testes de Aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE)

**Princípio do teste:** O teste de aceitabilidade é descrito como o conjunto de procedimentos metodológicos, cientificamente reconhecidos, destinados a medir o índice de aceitabilidade da alimentação oferecida aos escolares. O teste de aceitabilidade faz parte da análise sensorial de alimentos, que evoca, mede, analisa e interpreta reações das características de alimentos e materiais como são percebidas pelos órgãos da visão, olfato, paladar, tato e audição. A partir desses testes é avaliada a aceitação de um alimento pelos estudantes, constituindo um importante fator para determinar a qualidade do serviço prestado pelas escolas em relação ao fornecimento da alimentação escolar, além de evitar o desperdício de recursos públicos na compra de gêneros alimentícios rejeitados [10].

**Metodologia utilizada no teste:** Como testes utilizados para avaliar a aceitação da alimentação escolar, são geralmente aplicados dois métodos, sendo estes a escala hedônica (facial, facial híbrida ou verbal) e o resto ingestão (avaliação de resto). A avaliação da aceitação dos cardápios habituais devem priorizar as preparações que possuem maior frequência na alimentação, e deve ser realizado um (1) teste por preparação. Caso o índice de aceitabilidade seja 85% para escala hedônica e 90% para análise de resto-ingestão (análise de resto), conforme legislação vigente, o cardápio ou preparação poderá permanecer na alimentação escolar [10].

O teste deve ser conduzido de acordo com os seguintes métodos sugeridos pelo FNDE [10].

#### Método para resto ingestão (Avaliação de restos)

Procedimentos iniciais ao chegar à escola:

1. Confirmar horário da realização da alimentação escolar e, caso tenha sido optado pelo sorteio das salas, verificar o horário que estas irão realizar a refeição;
2. Chegar com pelo menos uma hora de antecedência para a organização da atividade;
3. Para a elaboração da preparação, utilizar a receita padrão contendo os ingredientes e o modo de preparo;
4. Levar formulário para anotações do peso das preparações (planilha de registro);
5. Verificar a voltagem da rede elétrica para a utilização da balança;
6. Conferir a calibração da balança.

#### Método para execução teste de aceitação com escala hedônica facial, mista e verbal

Procedimentos iniciais ao chegar à escola:

1. Confirmar horário da realização da alimentação escolar e, caso tenha sido optado pelo sorteio das salas, verificar o horário que estas irão realizar a refeição;

2. Chegar com pelo menos uma hora de antecedência para a organização da atividade;
3. Para a elaboração da preparação, utilizar a receita padrão contendo os ingredientes e o modo de preparo;
4. Levar as fichas impressas e cortadas;
5. Orientar os manipuladores de alimentos (cozinheiras/merendeiras) para servir os estudantes como de costume.

**Apresentação das amostras:** Cada provador deve receber uma porção do alimento em um copo ou um prato raso. A **Figura 4** apresenta um modelo de ficha de análise sensorial do teste de aceitabilidade baseado na escala hedônica verbal utilizada para escolares a partir do 6º ano [10].

A apresentação das amostras deve ser conduzida de acordo com os seguintes métodos sugeridos pelo FNDE [10].

Método para resto ingestão: Deve ser realizada a pesagem da preparação pronta que será servida para os estudantes que farão parte do teste e em seguida realizar o porcionamento e orientar as merendeiras para servirem aos estudantes como de costume ou hábito. O resto dos pratos de todas as crianças, objeto do estudo, deve ser pesado e ao término da distribuição realizar a pesagem da sobra que permaneceu nos recipientes (anotar os dados em planilha).

Método para execução teste de aceitação com escala hedônica facial, mista e verbal: Realizar a distribuição das fichas com a escala hedônica (adequada à série), as quais devem ser respondidas antes do estudante sair do refeitório ou em sala de aula. O responsável pela aplicação do teste deve explicar a forma correta de preenchimento da ficha aos estudantes, os quais deverão julgar individualmente as preparações. Ao término, as fichas preenchidas são recolhidas pelo responsável.

**Interpretação dos resultados:** Contar o número de respostas para cada expressão facial (carinha) da escala apresentada na ficha e calcular a porcentagem em cada expressão (carinha). Porcentagem maior ou igual a 85%

nas expressões “gostei” e “adorei”, indicam que a preparação/alimento testado foi aceito. Na análise de resto-ingestão (análise de resto), o valor deve ser igual ou maior que 90%, e, nesse caso, o cardápio ou preparação poderá permanecer na alimentação escolar. Caso o índice permaneça abaixo dos valores preconizados pela legislação (85% e 90%), o nutricionista responsável poderá retirar o alimento ou preparação ou optar pela alteração/modificação do cardápio ou modo de preparo. Um novo teste com intervalo mínimo de um bimestre deve ser realizado [10].

<b>MODELO DE TESTE DE ACEITABILIDADE</b>	
Nome: _____ Série: _____ Data: _____	
Marque com um X a nota que mais representa o que você achou do _____	
<ul style="list-style-type: none"><li>• ( ) 5- Adorei</li><li>• ( ) 4- Gostei</li><li>• ( ) 3- Indiferente</li><li>• ( ) 2- Não gostei</li><li>• ( ) 1- Detestei</li></ul>	
Diga o que você <b>MAIS</b> gostou na preparação: _____	
Diga o que você <b>MENOS</b> gostou na preparação: _____	

**Figura 4.** Exemplo de ficha de análise sensorial. Fonte: FNDE [10].

### 3.2.2. Avaliação hedônica

**Princípio do teste:** Expressam o grau de gostar e desgostar de um determinado produto. As melhores são as balanceadas, uma vez que expressam igual número de categorias positivas e negativas. Podem ser descritas como facial ou verbal estruturada (5, 7 e 9 pontos). Os julgadores recebem as amostras de forma monádica, sequencial e balanceada, sendo que

este teste pode ser aplicado para a avaliação da aceitação da amostra em relação à impressão global ou pode ser direcionada a um atributo específico [5].

### 3.2.2.1. Escala hedônica facial

**Princípio do teste:** Teste aplicado com a utilização de figuras faciais, geralmente utilizado entre o público infantil ou entre os que não falam ou leem português. O mesmo possui menor graduação e auxílio de figuras com caretas. As escalas são de sete (7) ou cinco (5) pontos, com o objetivo de facilitar o entendimento das crianças [10].

**Apresentação das amostras:** Cada provador deve receber uma porção do alimento em um copo ou um prato raso. O avaliador deve realizar a distribuição das fichas com a escala hedônica (adequada à série), explicando a forma correta de preenchimento da ficha aos julgadores, as quais devem ser respondidas adequadamente e com julgamentos individualizados. Ao término, as fichas preenchidas são recolhidas pelo responsável. Cada provador deve receber uma porção do alimento em um copo ou um prato raso. A **Figura 5** apresenta um modelo de ficha de análise sensorial de avaliação hedônica facial mista utilizada para escolares do 4º ao 5º ano [10].

**Metodologia utilizada no teste:** A aplicação do teste e o tamanho da escala dependem da idade e do desenvolvimento da criança. Cada expressão facial é convertida em valores numéricos, assim obtém-se um total de pontos e calcula-se a média [10].

**Interpretação dos resultados:** O número de respostas para cada expressão facial (carinha) da escala apresentada na ficha é calculado em porcentagem para cada expressão (carinha). Valores maiores ou iguais a 85% nas expressões “gostei” e “adorei”, indicam que a preparação/alimento testado foi aceito, considerando o ponto máximo da escala como 100% [10].

**MODELO DE ESCALA HEDÔNICA FACIAL**

Nome: \_\_\_\_\_ Série: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_\_

Marque a carinha que mais representa o que você achou do \_\_\_\_\_

				
Detestei	Não Gostei	Indiferente	Gostei	Adorei
1	2	3	4	5

Diga o que você **MAIS** gostou na preparação: \_\_\_\_\_

Diga o que você **MENOS** gostou na preparação: \_\_\_\_\_

**Figura 5.** Exemplo de ficha de análise sensorial. Fonte: FNDE [10].

### 3.2.2.2. Escala hedônica verbal estruturada

**Princípio do teste:** No teste da escala hedônica verbal, o indivíduo expressa o grau de gostar ou de desgostar de um determinado produto, de forma globalizada ou em relação a um atributo específico. As escalas são as de 5, 7 e 9 pontos, sendo as duas últimas mais utilizadas, contendo os termos definidos situados entre “adorei” e “detestei”, apresentando um ponto intermediário com o termo “nem gostei; nem desgostei”. É importante que as escalas possuam um número balanceado de categorias para o grau de gostar e desgostar. Na **Tabela 1** são descritos os atributos sensoriais das escalas hedônicas verbais com 9, 7 e 5 categorias [5,7].

**Tabela 1.** Atributos sensoriais utilizados nas escalas hedônicas verbais de 9, 7 e 5 pontos.

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

Fonte: Ferreira *et al.* [7].

**Metodologia utilizada no teste:** A escala verbal estruturada pode ser aplicada tanto em provadores treinados como não treinados, facilitando dessa forma o processo de recrutamento para a realização da análise sensorial de um produto alimentício. A mesma é classificada em escores numéricos que são analisados estatisticamente para determinar a diferença no grau de preferência entre as amostras, expressando assim a opinião individual do consumidor [5,7,9].

**Apresentação das amostras:** As amostras são apresentadas aos julgadores codificadas com algarismos de três dígitos e aleatorizadas, onde serão avaliados o grau de gostar ou desgostar de cada uma delas através de uma escala previamente definida, sendo a preferência obtida por inferência. Recomenda-se que o número de julgadores seja entre 50 e 100. A **Figura 6** apresenta um modelo de ficha de análise sensorial de escala hedônica verbal [5,7,9].

**Interpretação dos resultados:** Os dados coletados podem ser avaliados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA), utilizando como fontes de variação as amostras e os julgadores. Quando a ANOVA indicar diferença estatística significativa entre amostras deve-se conduzir a comparação das médias de pares de amostras pelo teste de *Tukey*. Se for empregada escala hedônica com comparação a um padrão de referência, será utilizado o teste de *Dunnett*. O delineamento experimental a ser utilizado deve ser previamente escolhido, podendo-se optar pelo de blocos completos balanceados ou casualizados ou blocos incompletos casualizados, conforme a situação [5,7,9].

<b>MODELO DE ESCALA HEDÔNICA VERBAL</b>	
Nome: _____	Sexo: _____ Idade: _____
Data: _____	Horário do teste: _____
Você está recebendo quatro amostras codificadas. Avalie globalmente cada uma segundo o grau de gostar ou desgostar, utilizando a escala abaixo.	
● (9) Gostei muitíssimo	( ) _____
● (8) Gostei muito	
● (7) Gostei moderadamente	( ) _____
● (6) Gostei ligeiramente	
● (5) Não gostei/nem desgostei	( ) _____
● (4) Desgostei ligeiramente	
● (3) Desgostei moderadamente	( ) _____
● (2) Desgostei muito	
● (1) Desgostei muitíssimo	
Comentários: _____	

**Figura 6.** Exemplo de ficha de análise sensorial. Fonte: IAL [9].

### 3.2.3. Escala de atitude ou de intenção

**Princípio do teste:** Por meio do teste afetivo de escala de atitude ou de intenção, o avaliador expressa sua vontade de consumir, adquirir ou comprar um produto que lhe é oferecido [5,6,9].

**Metodologia utilizada no teste:** As escalas mais utilizadas são as verbais de cinco (5) e sete (7) pontos. Os termos da escala de atitude ou intenção podem situar-se entre “provavelmente compraria” a “provavelmente não compraria” e, no ponto intermediário “talvez compraria, talvez não compraria”. É importante que a escala possua um número balanceado de categorias entre o ponto intermediário e os extremos. O número recomendado de provadores é de 50 a 100 [5,6,9].

**Apresentação das amostras:** As amostras são apresentadas codificadas e aleatorizadas e podem ser apresentadas em sequência ao julgador, para serem avaliadas através de uma escala pré-definida. A **Figura 7** apresenta um modelo de ficha de análise sensorial de escala de atitude [5,6,9].

**Interpretação dos resultados:** Primeiramente, deve ser definido o delineamento experimental, que pode ser realizado através de blocos completos balanceados ou casualizados ou blocos incompletos casualizados, de acordo com a situação. Os dados são avaliados pelas frequências através dos gráficos de histogramas [5,6,9].

MODELO DE ESCALA DE ATITUDE	
Nome: _____	sexo: _____ idade: _____
Data: _____	Horário do teste: _____
<b>Você está recebendo três amostras codificadas. Avalie cada uma segundo a sua intenção de consumo, utilizando a escala abaixo.</b>	
<ul style="list-style-type: none"><li>• (7) Comeria sempre</li><li>• (6) Comeria muito frequentemente _____ ( )</li><li>• (5) Comeria frequentemente</li><li>• (4) Comeria ocasionalmente _____ ( )</li><li>• (3) Comeria raramente</li><li>• (2) Comeria muito raramente _____ ( )</li><li>• (1) Nunca comeria</li></ul>	
Comentários: _____	

**Figura 7.** Exemplo de ficha de análise sensorial. **Fonte:** IAL [9].

### 3.2.4. Escala do ideal ou *Just-about-right scale* ou JAR

**Princípio do teste:** A escala do ideal (*Just-about-right scale* ou JAR) é o método afetivo mais utilizado para mensurar a quantidade ideal de um determinado componente a ser adicionado em um alimento ou bebida para promover a melhor aceitação e preferência de um grupo de provadores. Ou seja, este teste é aplicado para avaliar a intensidade ideal de um atributo específico. Geralmente, a escala possui de três (3) a cinco (5) pontos, podendo conter termos opostos como, por exemplo, “muito fraco” a “muito forte” e no centro da escala o termo “ideal”, de tal forma que tenha números iguais de

categorias de ambos os lados. Este teste é frequentemente usado em estudos de desenvolvimento ou otimização de produtos já que o experimentador pode investigar se um atributo específico do produto (como doçura ou sabor de chocolate) é o ideal [3, 9,13].

**Metodologia utilizada no teste:** Os termos podem estar situados, por exemplo, entre “muito fraco” a “muito forte” e, no ponto intermediário “ideal”. A escala deve ter um número balanceado de categorias entre o ponto intermediário e os pontos extremos. Recomenda-se que o número de julgadores esteja entre 50 a 100 [3, 9,13].

**Apresentação das amostras:** As amostras devem ser codificadas e aleatorizadas e podem ser apresentadas em sequência ao julgador para serem avaliadas através da escala pré-definida. A **Figura 8** apresenta um modelo de ficha de análise sensorial de escala do ideal [3, 9, 13].

**Interpretação dos resultados:** Os dados obtidos são avaliados através do gráfico de histograma de distribuição das respostas sensoriais (em porcentagem) em função da concentração do componente que está variando e também por regressão linear simples entre os valores hedônicos e a concentração do componente que está variando. O delineamento experimental deverá ser previamente definido, podendo-se optar pelo de blocos completos balanceados ou casualizados ou blocos incompletos casualizados, de acordo com a situação. Além disso, quando um novo produto está sendo avaliado, pode-se comparar a média obtida com a obtida por um produto considerado padrão. De acordo com estudos, quando o ponto intermediário é indicado por no mínimo 70% dos julgadores, a intensidade do atributo é considerada como ideal [3, 9,13].

MODELO DE ESCALA DO IDEAL	
Nome: _____	Idade: _____
Amostra: _____	Data: _____
<b>Você está recebendo três amostras codificadas. Indique quão ideal está a amostra com relação à _____, utilizando a escala abaixo.</b>	
(1) Muito fraca (2) fraca (3) Ideal (4) Forte (5) Muito forte	
( ) _____ ( ) _____ ( ) _____	
Comentários: _____	

**Figura 8.** Exemplo de ficha de análise sensorial. Fonte: IAL [9].

#### 4. Considerações finais

A importância tecnológica e econômica da análise sensorial e dos testes afetivos na indústria de alimentos é evidente, podendo determinar o sucesso ou fracasso de um produto a ser disponível comercialmente. Os testes afetivos são essenciais para avaliação do controle de qualidade de alimentos e produtos e na inserção de novos produtos no mercado, sendo fundamental para o consumo seguro e satisfação do consumidor.

#### 5. Referências

[1] Bento R. de A., Andrade S A.C., Silva Argélia M. A. D. Análise sensorial de alimentos. Técnico em Alimentos, Rede e-tec Brasil, Recife, 2013. Disponível em:

[http://proedu.nnp.br/bitstream/handle/123456789/950/Analise\\_Sensorial\\_BOOK](http://proedu.nnp.br/bitstream/handle/123456789/950/Analise_Sensorial_BOOK)

- \_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y. (Acessado 23 de fevereiro de 2021).
- [2] De Oliveira A.F. Análise sensorial dos Alimentos. Apostila. Londrina, 2010. Disponível em: <https://pt.slideshare.net/Brunaseguenka1/apostila-analise-sensorial20101-47353197>. (Acessado 23 de fevereiro de 2021).
- [3] Cardoso J.M.P., Bolini H.M.A. Different sweeteners in peach nectar: Ideal and equivalent sweetness. *Food Research International* 2007, 40:1249–1253. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodres.2007.08.004>.
- [4] Carvalho A.M., Junqueira A.M.R., Vieira J.V., Botelho R. Análise sensorial de genótipos de cenoura cultivados em sistema orgânico e convencional. *Horticultura Brasileira*, Brasília 2005; 23:805-809. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-05362005000300023>.
- [5] Dutcosky S.D. Análise sensorial de Alimentos. 3 ed. rev. e ampl. Curitiba: Champagnat, 2011. 426 p.
- [6] Drake M.A. Modern Sensory Practices. In: Clark S., Costello M., Drake M., Bodyfelt F. (eds) *The Sensory Evaluation of Dairy Products*. Springer, New York, NY; 2008. [https://doi.org/10.1007/978-0-387-77408-4\\_17](https://doi.org/10.1007/978-0-387-77408-4_17).
- [7] Ferreira V.L.P. et al. Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos. Campinas, SP: SBCTA; 2000. 127 p. (Manual: Série Qualidade).
- [8] Frances R., Coughlan M., Cronin P. Interviewing in qualitative research. *International Journal of Therapy and Rehabilitation* 2009; 16:309-314. <https://citationsy.com/archives/q?doi=10.12968/ijtr.2009.16.6.42433>.
- [9] Instituto Adolfo Lutz (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. 1ª Edição Digital. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz; 2008. 1000 p. [http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentos\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentos_2008.pdf).
- [10] Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. Ministério da Educação. Manual para aplicação dos testes de aceitabilidade no Programa Nacional de Alimentação Escolar (PNAE) / org. Ana Luiza Sander Scarparo, Gabriela Rodrigues Bratkowski; revisão e atualização CECANE UFRGS. 2 ed. – Brasília, DF: Ministério da Educação; 2017. 48 p. <https://www.fnde.gov.br/index.php/programas/pnae/pnae-area-gestores/pnae-manuais-cartilhas/item/5166-manual-para-aplica%C3%A7%C3%A3o-dos->

testes-de-aceitabilidade-no-pnae.

[11] Queiroz M.I., Treptow R.O. Análise sensorial para avaliação da qualidade dos alimentos. Rio Grande: Ed. da FURG; 2006. 268 p.

[12] Trad L.A.B. Grupos focais: conceitos, procedimentos e reflexões baseadas em experiências com o uso da técnica em pesquisas de saúde. Physis 2009; 19:777-796. <https://doi.org/10.1590/S0103-73312009000300013>.

[13] Vickers Z. Sensory specific satiety in lemonade a just right scale for sweetness. Journal of Sensory Studies 1988; 3:1-8. <https://doi.org/10.1111/j.1745-459X.1988.tb00425.x>.

## **Autores**

Jaqueline Schneider Lemes<sup>1</sup>, Caroline dos Santos Giuliani<sup>2</sup>, Aline Sobreira Bezerra<sup>3,\*</sup>

1. Departamento de Zootecnia e Ciências Biológicas, Universidade Federal de Santa Maria, Campus Palmeira das Missões, Avenida Independência, 3751, Vista Alegre, CEP: 98300-000, Palmeira das Missões, Rio Grande do Sul, Brasil

2. Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima nº 1000, NIDAL, Prédio 46, Cidade Universitária, Bairro Camobi, CEP: 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

3. Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima nº 1000, Prédio 42, sala: 3206 Cidade Universitária, Bairro Camobi, CEP: 97105-900, Santa Maria, Rio Grande do Sul, Brasil.

\* Autor para correspondência: [alinesbez77@gmail.com](mailto:alinesbez77@gmail.com)

---

## Testes Descritivos

Saionara Sartor, Clara Mariana Gonçalves Lima, Luiza Zazini Benedito, Daniela Caetano, Flávia Michelin Dalla Nora, Silvani Verruck

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-0-5.c4>

### Resumo

Metodologias descritivas convencionais consistem na descrição e quantificação das propriedades sensoriais dos alimentos por meio da avaliação sensorial feita por uma equipe de julgadores treinados, tendo como objetivo principal a descrição mais completa possível dos atributos sensoriais. Em sua maioria, os testes descritivos são conduzidos após o levantamento e a descrição dos atributos sensoriais. Assim os julgadores também quantificam os estímulos percebidos empregando para isso escalas. Essas metodologias envolvem aspectos qualitativos, pois a equipe relata as características específicas que descrevem os produtos a serem estudados e, quantitativos, pois avalia a intensidade na qual os atributos são percebidos. Estes testes são amplamente empregados para a avaliação da vida de prateleira de produtos, comparação entre produtos concorrentes, desenvolvimento de novos produtos e controle de qualidade de produtos já disponíveis no mercado além da avaliação da influência de trocas de matérias-primas e de processos produtivos. Diversos testes compõe essa classe de métodos de análise sensorial, sendo que os mais comumente conduzidos na indústria de alimentos serão abordados neste capítulo.

**Palavras-chave:** Análise Descritiva Quantitativa, Dominância temporal das Sensações, *Check-All-That-Apply* - CATA, perfil de textura e sabor, perfil livre, tempo-intensidade.

### 1. Introdução

Na indústria de alimentos, a análise sensorial é elemento chave para identificar as expectativas dos consumidores [1]. A análise sensorial compreende um conjunto de técnicas para medir precisamente atributos sensoriais de produtos a partir de respostas humanas. Tais técnicas utilizam

princípios oriundos da ciência de alimentos, fisiologia, psicologia e estatística, fornecendo respostas objetivas para as propriedades de alimentos, conforme percebidas pelos cinco sentidos [2].

Testes sensoriais descritivos tradicionais envolvem a detecção (discriminação) e a descrição qualitativa e quantitativa dos atributos sensoriais dos alimentos, por meio da avaliação de uma equipe de julgadores treinados [3]. Os aspectos qualitativos dizem respeito à descrição do produto avaliado, e incluem os atributos que compõem a aparência, o aroma, o sabor e a textura de um alimento, enquanto que os aspectos quantitativos relacionam à intensidade de cada característica sensorial presente no produto. Nas metodologias descritivas, após o levantamento e a descrição dos atributos sensoriais, os julgadores treinados também quantificam os estímulos percebidos [4]. De acordo com diversos autores, dentre os métodos de análise descritiva estão listados a Análise Descritiva Quantitativa (ADQ), perfil de sabor, perfil de textura, perfil de livre escolha, tempo intensidade, análise descritiva de espectro e a *Check-All-That-Apply* (CATA) [5, 6].

A ADQ proporciona uma completa descrição de todas as propriedades sensoriais de um produto, representando um dos métodos mais completos e sofisticados para caracterização sensorial de atributos importantes [5]. O método da ADQ desenvolvido por Stone *et al.* [7] é muito utilizado para traçar, de forma mais completa possível, o perfil sensorial quanto aos atributos de aparência, odor, textura e sabor. Para tanto, utiliza-se uma equipe de julgadores que desenvolve descritores e emprega escalas para medida de suas intensidades, caracterizando e descrevendo atributos sensoriais das amostras em estudo [4].

As técnicas descritivas são métodos abrangentes e flexíveis, capazes de fornecer informações detalhadas sobre as propriedades sensoriais de um alimento, constituindo-se como uma das mais importantes ferramentas da avaliação sensorial [2]. A descrição quantitativa dos atributos dos alimentos proporciona informações importantes do perfil sensorial possibilitando a sua utilização no controle de qualidade, na comparação de protótipos de alimentos com o intuito de entender o comportamento do consumidor em relação aos atributos sensoriais e também para o mapeamento sensorial de produtos [8, 9]. Também podem ser utilizadas para acompanhar as mudanças do produto ao

longo do tempo de armazenamento e os efeitos de embalagem, ou ainda, para investigar os efeitos dos ingredientes ou variáveis de processamento na qualidade sensorial final de um produto [4, 10, 11]. A principal importância da análise descritiva é a sua capacidade de permitir a correlação entre medidas sensoriais e instrumentais e/ou a segmentação dos consumidores de acordo com a sua preferência por meio da correlação da avaliação descritiva com testes afetivos [10, 12, 13].

Métodos específicos refletem várias filosofias e abordagens sensoriais, no entanto, a Análise Descritiva Quantitativa, que pode combinar diferentes abordagens de todos esses métodos, vem sendo frequentemente empregada durante aplicações práticas para atender a objetivos específicos do projeto. Neste capítulo, serão abordados os testes descritivos comumente empregados na análise sensorial clássica, dando maior destaque à ADQ, tendo em vista que este é o teste mais empregado para avaliação descritiva de produtos.

## **2. Análise Descritiva Quantitativa (ADQ)**

A ADQ é a técnica sensorial descritiva mais utilizada na área de alimentos, pois permite o levantamento, a descrição e a quantificação dos atributos sensoriais detectáveis no produto. Para tanto, avaliadores com alto grau de treinamento realizam a análise sensorial e uma análise estatística robusta dos dados é conduzida [5].

Esta metodologia envolve três etapas fundamentais: i) o levantamento de atributos e a familiarização dos avaliadores com os produtos; ii) a definição, em consenso com a equipe de avaliadores, dos termos descritores e a fixação das referências que servirão como padrões de intensidade (mínima e máxima) para cada atributo, e iii) a avaliação das amostras utilizando, normalmente, uma escala não estruturada de nove centímetros para quantificação da intensidade dos atributos sensoriais. Os dados gerados são transformados em médias de intensidade, por atributo, e avaliados estatisticamente por análise de variância (ANOVA). Nos casos em que diferenças entre as amostras são observadas, testes de comparação de médias, usualmente o Teste de *Tukey*, são realizados [2].

Para que os resultados sejam satisfatórios, a equipe é frequentemente monitorada com relação ao seu desempenho (concordância, capacidade

discriminativa, repetibilidade) e à reprodutibilidade, individual ou do grupo como um todo. Estes testes de desempenho são conduzidos durante os treinamentos, com o objetivo de alcançar resultados mais precisos e, portanto, mais confiáveis e consistentes [12, 14].

Alguns pontos importantes devem ser considerados quando uma ADQ é aplicada, sendo que a seleção adequada do painel de avaliadores, geração de atributos, dentre outras características importantes inerentes ao teste são relevantes para o sucesso da análise sensorial. Neste sentido, serão discutidos no decorrer do texto alguns pontos importantes destas etapas prévia a aplicação de uma ADQ.

### **2.1. A seleção de um painel de análise descritiva**

O instrumento analítico para avaliação sensorial de uma ADQ é constituído por um painel treinado. Neste sentido, sua confiabilidade depende da objetividade, da precisão e da reprodutibilidade da avaliação dos provadores. A análise descritiva requer controle rigoroso das possíveis variáveis que podem interferir nos resultados, como o ambiente do teste, a relação das amostras e julgadores, seleção dos atributos a serem avaliados, condições dos julgadores e treinamento [3, 15].

São parte da seleção e do treinamento de painéis de avaliação sensorial as seguintes etapas: i) recrutamento (por meio de questionários); ii) pré-seleção; iii) definição de atributos do produto a ser testado (deve ser consensual); iv) definição da ficha sensorial para o produto; v) treinamento e vi) seleção final. Durante a seleção são avaliadas a concordância entre os membros da equipe, o poder discriminativo (de diferenciar as amostras) e a repetibilidade (capacidade de reproduzir resultados) do provador [2].

Para a formação da equipe, a etapa de recrutamento é onde ocorre o primeiro contato com os julgadores, no qual são obtidas informações gerais, assim como são fornecidas informações em relação a como serão conduzidos os testes [1]. O recrutamento pode ser conduzido utilizando questionários ou entrevistas pessoais, e, desde então, os julgadores devem ser informados sobre os objetivos e duração do teste, procedimentos gerais e vantagens do treinamento [3]. Na seleção dos julgadores, alguns fatores devem ser considerados, como por exemplo, o estado de saúde, presença de alergias,

disponibilidade e compromisso com o cronograma do trabalho, motivação, criatividade verbal e concentração para a realização dos testes sensoriais. Ademais, indivíduos fumantes não devem compor equipes, tendo em vista que podem apresentar alterações no paladar e também, uma alimentação inadequada, sem a adoção de hábitos saudáveis pode ser uma característica que pode comprometer a qualidade dos resultados obtidos [4].

São utilizados como formas de recrutamento a aplicação de testes sensoriais discriminativos, nos quais características tais como a acuidade sensorial bem como a capacidade discriminatória dos candidatos são avaliadas. Em cada caso, deve ser utilizada a metodologia mais adequada para o objetivo proposto, a fim de formar uma equipe capacitada para a realização das análises e evitar a perda de tempo. É necessário levar em conta o tipo de informação que se deseja obter e as características do produto a ser avaliado para então, selecionar o teste mais adequado para selecionar julgadores aptos [12, 14].

Alguns trabalhos discutem sobre os testes de triagem que podem ser aplicados durante o recrutamento (por exemplo, questionários de frequência alimentar), e como o desempenho do painel pode ser monitorado a partir do uso de testes de concentração, de personalidade e de capacidade de discriminação. Usualmente, os testes empregados nesta etapa são o teste triangular, teste duo-trio, teste de ordenação, teste de gostos básicos, reconhecimento de odores e escalas de categoria [12, 14]. Neste mesmo contexto, a literatura reporta vários trabalhos que discutem a seleção de julgadores [11, 13, 16, 17] e os testes mais empregados para seleção e avaliação do desempenho dos julgadores [8, 9, 12, 13, 15].

Ainda no contexto de recrutamento de um painel treinado para a análise sensorial de alimentos é necessário considerar que as habilidades sensoriais variam entre as pessoas e a maioria delas não conhece suas habilidades em relação aos próprios sentidos. No entanto, nem todas as pessoas são qualificadas para todos os testes, lembrando que a participação dos julgadores na avaliação sensorial de um determinado produto deve ser sempre voluntária [5].

Outro ponto de extrema importância para o sucesso geral de uma avaliação sensorial é o compromisso e a motivação dos membros do painel

pois, independentemente do desempenho dos prováveis julgadores, se eles não puderem comparecer às sessões de treinamento ou avaliação, eles não terão valor para a análise. Para garantir o comprometimento e motivar os julgadores, entrevistas individuais podem ser usadas. A disponibilidade também pode ser determinada preenchendo um cronograma de horas disponíveis por semana, no entanto, os candidatos quase sempre superestimarão sua disponibilidade. A educação, embora não esteja ligada à capacidade de percepção, pode desempenhar um papel na motivação e habilidade dos julgadores em entender a necessidade de um planejamento experimental cauteloso, para atrasos durante a degustação de amostras, para controle de hábitos alimentares antes do atendimento, e assim por diante [4].

Os julgadores devem apresentar um nível razoável de conhecimento sobre atributos sensoriais da amostra, os quais são avaliados através de questionários durante a seleção. A proposta do treinamento é apresentar aos julgadores as mesmas amostras de referência para que sejam descritos os atributos qualitativos, quantitativos e temporais das amostras, utilizando uma escala de intensidade, com extremos mínimos e máximos [5]. A apresentação destes conceitos que descrevem a amostra pelos julgadores é essencial para estabelecer um quadro comum de referência, cujo propósito é padronizar os descritores para determinado produto e remover conotações subjetivas da metodologia sensorial [8, 9, 16, 17].

## **2.2. Geração de atributo descritivo**

A fase de treinamento de julgadores para técnicas de análise sensorial descritiva começa com o desenvolvimento de uma linguagem comum que descreve de forma abrangente e precisa, os atributos do produto [14, 16, 17]. Geralmente, um painel desenvolverá a linguagem sensorial por conta própria, e a contribuição de um líder de painel experiente pode ajudar no processo de aprendizagem. O líder deve ser um moderador imparcial cuja função é facilitar a discussão e entendimento entre julgadores, prover materiais de referência para a equipe e facilitar as definições. Um idioma existente na literatura também pode ser adotado, embora se for desenvolvido por outro laboratório, ou em um país ou região diferente, podem ocorrer dificuldades na compreensão e interpretação dos termos [4].

Em muitos estudos, o uso de padrões de referência para descrever os atributos sensoriais podem melhorar essas definições, garantindo o alinhamento de conceitos em painéis sensoriais [8, 11, 13, 16, 17]. Os padrões de referência podem ser constituídos por qualquer produto químico, ingrediente, especiaria ou produto que demonstre e reflita em estímulos sensoriais específicos para os atributos de aparência, aroma e sensação na boca. A exemplo de padrões de referência, pode ser citado o uso da manteiga com o objetivo de associar com o aroma de gordura láctica, o pão torrado associado ao aroma de fermento e levedura, grama cortada ou pimentão verde para descrever o aroma “verde” ou gramíneo (herbáceo), solução aquosa de cafeína para descrever o gosto amargo, solução de ácido cítrico ou suco de limão para descrever a sensação ácida, uma solução de sacarose para o gosto doce, e assim por diante.

Os atributos gerados deverão ser discutidos em reuniões entre os julgadores e o líder com o objetivo de desenvolver uma linguagem descritiva consensual, além de, sugerir definições para os termos e propor materiais de referências de qualidade e intensidade. Porém, este método pode estar sujeito a distorções da dinâmica de grupo e, em muitos casos, os membros do painel podem não concordar sobre quais atributos selecionar. Neste caso, o líder do painel pode influenciar o processo de seleção do descritor, encorajando ou enfatizando certos atributos que foram relatados na literatura [4, 15]. A linguagem descritiva final deve ser definida com precisão e coerência, a qual deve conter termos pontuais suficientes para incluir todos os atributos prováveis de serem encontrados na amostra a ser avaliada, porém não deve conter uma quantidade numerosa, de modo a tornar o seu uso confuso.

### **2.3. Formação de conceito e treinamento**

Considerada uma etapa de extrema importância, o treinamento tem como objetivo principal aperfeiçoar as habilidades naturais dos julgadores em reconhecer e descrever os atributos e, ao mesmo tempo, familiarizá-los com as técnicas sensoriais de degustação [3]. Uma vez que os termos descritivos são gerados e selecionados, o painel é treinado para usar um "quadro de referência" comum para ilustrar e definir os atributos do produto e sua intensidade. Este quadro possui como característica ser utilizado como ponto

de referência (quadro de comparação) aos quais os julgadores se referem mentalmente ao avaliar os produtos. Para a condução do treinamento, utilizam-se os próprios produtos a serem avaliados, além de que alguns materiais de referência podem ser empregados [2]. Esse treinamento é realizado até que a equipe esteja apta a realizar os testes e quando as respostas apresentem-se confiáveis.

O aspecto fundamental de qualquer sequência de treinamento é fornecer um trabalho estruturado para aprendizagem, com base em fatos demonstrativos, e permitir aos julgadores habilidade e confiança para a execução das análises sensoriais. Durante o treinamento, é buscado não somente aumentar a sensibilidade e reprodutibilidade dos julgadores, como também, fazer com que a equipe trabalhe como um bloco homogêneo e preciso. Com bom treinamento, é possível conseguir um notável aumento da precisão, tanto em nível individual como coletivo [5]. Antes do treinamento, os avaliadores usam seu próprio quadro de referência pessoal para avaliar produtos, qualitativamente, usando suas próprias palavras para descrever as percepções, e quantitativamente, usando suas experiências anteriores para avaliar intensidades. Através do processo de treinamento, os avaliadores adquirem um quadro de referência qualitativo e quantitativo comum, permitindo o uso de uma linguagem padrão para descrever os conceitos sensoriais e, se exigido pelo método, uma escala comum. Deve ser reforçado aos julgadores que eles estão avaliando os produtos no contexto de todos aqueles aos quais eles foram expostos durante as sessões de geração de termos e formação de conceitos [4].

Considerando que os julgadores tenham respostas diferentes ao mesmo estímulo, as diferenças entre as respostas dadas por duas pessoas podem ser causadas por diferença na intensidade das sensações que receberam. Isso se deve ao fato de que seus órgãos sensoriais diferem em termos de sensibilidade, ou ainda em virtude da diferença na interpretação da sensação, devido à falta de conhecimento de determinado sabor, odor ou gosto. Outro ponto que pode causar uma variação de respostas entre os julgadores é a falta de treinamento para expressar a intensidade em escala numérica. Neste sentido, com o uso de uma terminologia adequada e de padrões de referência, acompanhadas de sessão de treinamento, é possível conferir uniformidade na

interpretação das sensações, desta forma, as respostas poderão ser similares para um mesmo estímulo. Dentre os vários objetivos do treinamento, vale destacar que quando os provadores são treinados, busca-se um maior aprimoramento das suas habilidades em verbalizar as sensações, trabalhar em grupo, e demonstrar reprodutibilidade [2].

Em geral, a condução de procedimentos de treinamento para facilitar o alinhamento de conceitos na análise descritiva devem ser realizados de forma mais criteriosa possível. Os procedimentos adotados durante o treinamento irão depender em grande parte do procedimento experimental do método escolhido, do tempo disponível e dos produtos em teste [4].

Neste sentido, Oliver *et al.* [13] usaram com sucesso uma escala de adequação para permitir que os membros do painel sensorial selecionassem padrões de referência para um vocabulário descritivo de sabor de morangos. Os participantes do painel estavam familiarizados com uma grande variedade de morangos disponíveis no mercado e, posteriormente, concordaram com uma linguagem para descrever a categoria do produto e a variação sensorial. O treinamento do painel para desenvolver o léxico descritivo do morango durou seis sessões. O painel então chegou a um consenso sobre a lista final de atributos e, posteriormente, definiu cada um dos termos e determinadas referências de produto para cada um. A lista de atributos final foi reduzida para refletir apenas os atributos principais de sabor e sabor residual do alimento avaliado.

Estudos de Moussaoui e Varela [12], utilizando técnicas de criação de perfis de produtos de consumo e sua ligação com uma Análise Descritiva Quantitativa, relataram um desempenho adequado de um painel que foi treinado por meio de termos descritivos para bebidas quentes. A avaliação descritiva decorreu em 3 sessões, iniciando com a etapa de treinamento, onde uma lista de 42 atributos correspondentes à categoria de bebida quente foi usada para a avaliação. Nesta etapa, os julgadores avaliaram as intensidades percebidas de um par de amostras através de escalas não estruturadas, com intuito de informar se o atributo era percebido pelos julgadores permitindo avaliar o grau de consenso nas avaliações. Caso fossem detectadas discrepâncias nos atributos ou avaliações, era iniciada uma discussão aberta para se chegar a um consenso. Foram selecionados 23 atributos no total. As

próximas sessões corresponderam a avaliação sensorial e repetição. Para tanto, as amostras foram apresentadas aos julgadores de forma monádica e sequencial, sendo que cada julgador inseriu sua classificação de intensidade registrando em uma escala não estruturada. Por fim, a última sessão foi uma repetição da sessão anterior para verificar o desempenho do painel, bem como a reprodutibilidade e as interações de atributos usadas pelos julgadores.

Neste mesmo contexto, Ng *et al.* [9] utilizaram uma ADQ para descrever o perfil de sabor e de aroma de um doce de abóbora comercial adicionado de suco de groselha preta. O painel já havia sido treinado para avaliar doce de abóboras de groselha usando este mesmo método. No entanto, para garantir a confiabilidade e precisão dos dados, o painel participou de mais seis sessões de treinamento de duas horas para gerar os termos descritivos de atributos de aroma, sabor, aroma e gosto residual, e para verificar o uso de escalas de atributos para a gama de produtos a ser testada. O estágio de geração de atributos identificou 24 atributos que foram reduzidos, por meio de discussão, a uma lista de 15. Dentre os termos utilizados para discriminar os produtos estão presentes os de atributos de sabor e aroma de groselha fresca, groselha preta processada, groselha preta de confeitaria, entre outros, e os gostos ácido, amargo, adstringente, doce natural e doce artificial. Todos os atributos foram avaliados em escala linear não estruturada, ancoradas nas extremidades com "nada intenso" e "muito intenso".

O perfil de sabor e textura de alimentos ácidos como limonada, maçã, queijo de cabra, iogurte natural sem gordura e conserva de pepino foram estudados por Choi e Garza [16] utilizando a ADQ. Os julgadores selecionados foram treinados em 12 sessões, que foram realizadas 4 dias por semana durante 3 semanas. Oito descritores foram selecionados após consenso com os julgadores (doçura, acidez, salgado, amargor, *off-flavor*, revestimento na boca, cremosidade, crocância), e seus padrões de referência foram determinados.

Para prever o perfil sensorial e a caracterização vinhos espumantes elaborados pelo método tradicional, Sartor *et al.* [17], utilizaram a ADQ para gerar os termos sensoriais individualmente e descrever os atributos sensoriais de percepção de aparência, aroma e sabor dos vinhos espumantes. O vocabulário sensorial foi construído em duas sessões de avaliação, realizadas

por especialistas em vinhos, e os descritores foram selecionados por consenso. A partir da lista de atributos sensoriais gerada, os julgadores foram treinados em dias consecutivos com soluções padrão de diferentes concentrações. Em seguida, os julgadores foram orientados a avaliar cada amostra. Panceri *et al.* [11] também utilizou a ADQ para a seleção de atributos descritivos que caracterizam vinhos tintos elaborados com uvas desidratadas. Os seguintes descritores foram selecionados por consenso: vermelho-rubi e vermelho-laranja como atributos de aparência, e amargor, acidez, doçura, viscosidade, adstringência e sensação alcoólica como atributos de paladar.

#### **2.4. Escalas para a avaliação sensorial das amostras**

Na avaliação dos atributos sensoriais dos alimentos são utilizadas escalas, as quais permitem a determinação da intensidade de cada atributo sensorial da amostra. Os métodos descritivos utilizam escalas de intervalo ou de proporção. Essas escalas relacionam uma grandeza com intensidade da sensação, e a direção das diferenças entre as amostras [2]. A partir do uso de escalas é possível descobrir o quanto as amostras diferem entre si, e qual a amostra que apresenta maior intensidade do atributo sensorial que está sendo avaliado. Em contrapartida, a utilização de escalas exige maior treinamento e habilidade dos julgadores [5].

Para a ADQ são utilizadas escalas não estruturadas de nove centímetros de comprimento, ancoradas nos dois extremos com termos que indicam a intensidade do atributo que está sendo avaliado. Na escala não estruturada a intensidade do atributo avaliado pode ser cuidadosamente marcado em qualquer ponto da escala e também, pelo fato da ausência de valores numéricos, evita erro psicológico do provador, o qual não é induzido a usar números de sua preferência [2]. Uma consideração importante para a ADQ é que não se deve solicitar às equipes treinadas em análise descritiva a avaliação de sabor ou de outro atributo em termos de gostar ou desgostar ou de aceitabilidade.

Após o treinamento e a seleção final dos provadores os testes finais podem ser conduzidos em condições que garantam a individualidade dos provadores, bem como os demais requisitos necessários à avaliação [2]. As amostras são analisadas por cada julgador da equipe, em repetições, utilizando

a ficha de avaliação desenvolvida em condições que garantam a individualidade e os demais requisitos envolvidos na análise sensorial como, por exemplo, local adequado, balanceamento na apresentação das amostras, dentre outros. Quando o número de amostras é pequeno, as amostras são apresentadas aos julgadores em uma mesma seção, utilizando o delineamento em blocos completos. Caso não seja possível apresentar todas as amostras em uma mesma seção, o delineamento em blocos incompletos é utilizado [5].

## 2.5. Análise dos resultados

A análise dos resultados é uma das etapas mais importantes em uma análise sensorial, tendo em vista que cada método de análise possui suas peculiaridades de avaliação de dados e, para a obtenção de dados confiáveis e adequados é imprescindível que esta etapa seja conduzida de forma correta. Desta forma, inicia-se com a separação das fichas de resposta preenchidas pelos julgadores, estas devem ser organizadas e separadas por julgador. A obtenção dos escores é feita medindo-se a distância que vai desde a extremidade esquerda até a marca feita pelo julgador, na escala não estruturada de nove centímetros. Os resultados são tabulados em forma de escores para cada característica sensorial avaliada, para cada tratamento, em um quadro de dupla entrada de julgadores versus tratamentos [2].

Os resultados obtidos são analisados estatisticamente por meio de análise de variância (ANOVA), e um teste de comparação de médias quando a ANOVA indicar diferença estatística pelo menos entre duas amostras. Além disso, a análise estatística multivariada (MANOVA) e análise das componentes principais (ACP) pode ser aplicada para avaliar a variabilidade dos dados [5, 9, 15, 18]. As fontes de variação mínimas a serem consideradas são amostra, julgadores e interação entre amostra versus provador.

A apresentação dos resultados geralmente é feita em forma de gráfico aranha, onde é plotada a intensidade média de cada atributo, fixando como ponto central o zero. Esse tipo de representação torna possível verificar as similaridades e diferenças de diversos produtos indicados em um mesmo gráfico. Cada atributo de qualidade sensorial do produto é representado em uma linha, com o valor zero da escala situado no centro da figura. A média de cada atributo é marcada no eixo correspondente a cada produto e o perfil

sensorial é traçado pela conexão dos pontos [5, 11, 16].

## 2.6. Aplicação da Análise Descritiva Quantitativa

A análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é a metodologia sensorial mais utilizada na área de alimentos, pois permite o levantamento, a descrição e a quantificação dos atributos sensoriais no produto, utilizando julgadores com alto grau de treinamento e análise estatística dos dados [5]. Diversos estudos demonstram que esta metodologia possui inúmeras aplicações, como por exemplo, o acompanhamento de produtos concorrentes, testes de armazenamento para verificar possíveis alterações no decorrer do tempo, desenvolvimento de novos produtos, controle da qualidade de alimentos, determinações químicas versus respostas sensoriais, além de ser possível realizar relação entre testes sensoriais e instrumentais. Diversos trabalhos aplicam a ADQ como método de análise sensorial de alimentos, alguns deles serão brevemente descritos abaixo e, estudos recentes empregando este método serão apresentados no último capítulo deste livro.

Um trabalho conduzido para a avaliação sensorial do mel nos permite distinguir, por exemplo, a origem botânica do mesmo, identificar e quantificar certos defeitos oriundos da fermentação, a presença de impurezas, sabores e odores estranhos. Em particular, a avaliação sensorial é importante na verificação da conformidade dos méis uniflorais, uma vez que pode revelar a presença de componentes botânicos que não são detectados por outros métodos analíticos, mas que podem alterar as características sensoriais típicas, de tal forma que o mel não pode ser comercializado como unifloral [19].

Moussaoui e Varela [12], utilizaram técnicas de criação de perfis de produtos de consumo e sua ligação com uma Análise Descritiva Quantitativa de bebidas quentes, como resultado, os atributos do painel treinado refletiram bem a concepção dos consumidores da categoria de produto em estudo. Em geral, as medições descritivas do painel treinado apresentaram melhor desempenho e não podem ser substituídas por técnicas de perfil, particularmente quando atributos complexos estão envolvidos, como a percepção na boca, ou quando pequenas diferenças precisam ser caracterizadas. Resultado semelhante foi encontrado por Richter *et al.* [8] no estudo do perfil sensorial de pudim de chocolate por meio das duas metodologias (método de ordenação e ADQ), no

qual observaram maior discriminação na caracterização das amostras quando estas foram avaliadas por julgadores treinados e aplicação de teste de ADQ.

A análise sensorial de um vinho é realizada por “*experts*” treinados, através de padrões de qualidade desenvolvidos por tradicionais escolas de enologia ou associações de degustadores profissionais. A principal finalidade desta avaliação é o enquadramento da bebida dentro de padrões pré-estabelecidos. Estes refletem, na maioria dos casos, as características tradicionais de um vinho e compõem sua identidade junto a consumidores das localidades de origem do vinho [11, 18, 17]. Diversos estudos relacionam a composição química com as propriedades sensoriais dos vinhos, de modo a caracterizar o produto, demonstrando a sua qualidade e tipicidade. Estes estudos incluem a caracterização volátil de vinhos utilizando a roda de aromas para descrição sensorial [20], a determinação das características fundamentais de vinhos maturados em barris de carvalho [21], a influência da qualidade e da maturação da uva sobre o produto final [10, 22], o efeito da desidratação da uva em condições controladas nas características sensoriais dos vinhos licorosos [11], a caracterização de vinhos espumantes elaborados com novas variedades de uvas brasileiras [17], dentre outras características.

De acordo com estudos de Murray, Delahunty e Baxter [4] a análise descritiva é, sem dúvida, uma das ferramentas mais valiosas no campo da análise sensorial, sendo amplamente utilizada por muitos profissionais da área. No entanto, ainda existem alguns aspectos da metodologia descritiva que precisam ser considerados e discutidos antes de sua aplicação. Como por exemplo, a dificuldade dos julgadores para descrever a intensidade de atributos complexos como o odor e cor. Neste caso, pode ser possível o uso da análise descritiva em conjunto com outros métodos, como a análise sensorial de tempo-intensidade, onde os avaliadores podem ser treinados para pontuar um atributo de cada vez.

A utilização de análises descritivas com crianças e idosos é outro ponto importante que deve ser avaliado dentro de um segmento de mercado específico, pois idosos e crianças possuem diferentes percepções sensoriais. Os atributos de aparência visual da embalagem do produto alimentício são influências poderosas na aceitabilidade, aspectos de forma, cor, design, símbolos, logotipos e nomes de itens também devem ser considerados [4].

Por outro lado, as metodologias descritivas convencionais apresentam longo tempo de execução da técnica sensorial, uma vez que requerem treinamento extensivo dos julgadores para se certificar de que o vocabulário e as escalas de avaliação são utilizados de forma consistente e que o painel apresenta consenso, habilidade de discriminar as amostras e repetibilidade de resultados. A fase de treinamento é extensiva e o tempo demandado apresenta-se como um limitante para sua aplicação no contexto prático da indústria [2, 8, 19]. Alguns estudos demonstram que a utilização de técnicas alternativas têm apresentado uma redução satisfatória no tempo do teste de descrição sensorial [8, 9, 12, 13], porém há limitações na sua aplicabilidade devido à avaliação qualitativa das amostras, ou seja, não é possível identificar a magnitude da diferença entre as amostras e, portanto, esses métodos não são recomendados para análises de estabilidade e controle de qualidade. A ADQ representa um dos métodos mais sofisticados para a caracterização sensorial de importantes atributos de alimentos e bebidas.

### **3. Perfil de Textura e Sabor**

Perfil de textura e sabor são métodos caracterizados por descreverem de forma quantitativa e qualitativa as amostras. Têm como objetivo caracterizar as propriedades sensoriais dos alimentos. Estes testes podem ser utilizados no desenvolvimento de novos produtos, no controle de qualidade, nas alterações de ingredientes e/ou formulações e na avaliação de produtos durante a estocagem [2].

A maioria das técnicas descritivas existentes necessitam da utilização de julgadores treinados e empregam uma escala não estruturada para avaliar os produtos. Nos métodos de perfil de textura e sabor os julgadores selecionados devem receber o treinamento sobre a definição de textura e sabor, além de conhecerem o procedimento de avaliação e uso de escalas de referência. Devem ser selecionados pela habilidade de discriminação em atributos de textura e sabor [4].

Uma etapa importante é a elaboração de uma lista de termos descritivos sobre a textura e sabor do produto objeto de estudo sob a orientação do líder da equipe. Por meio de um consenso entre os julgadores, os termos descritivos são levantados e, após o treinamento, é aplicada uma ficha de avaliação

contendo uma escala não estruturada, normalmente com nove centímetros de comprimento [23].

O teste de perfil de sabor é uma técnica de consenso, e as sessões de desenvolvimento e classificação de vocabulário são realizadas durante as discussões em grupo, com os membros do painel considerando aspectos do sabor geral e os componentes detectáveis do sabor dos alimentos. Enquanto que, o teste de textura visa permitir a descrição da textura desde a primeira mordida até a mastigação completa, além de considerar o aspecto temporal dos atributos [4].

De acordo com Alcantara e Freitas-Sá [24], no perfil de sabor, são avaliados:

- Aroma volátil: impressão de uma forma geral do aroma de forma a avaliar o impacto do mesmo;
- Sabor: impressão de uma forma geral do aroma, avaliando o impacto deste; discriminação dos fatores perceptíveis; intensidade de cada fator e a ordem na qual os fatores são percebidos;
- Sabor residual ou “aftertaste”.

Na análise de perfil de textura, a percepção dos atributos de textura pode ser dividida em cinco fases. Na primeira antes ou sem mastigação, em que todos os atributos geométricos e mecânicos, umidade e gordura podem ser percebidos visualmente ou pelo tato. Na segunda fase ou primeira mordida, são percebidos na boca os atributos mecânicos e geométricos, além de gordura e umidade. A terceira fase inclui a percepção pelos receptores táteis da boca durante a mastigação e/ou absorção do alimento. Já na fase residual, são percebidas as mudanças que ocorrem durante a mastigação e/ou absorção, como o tipo de fragmentação do produto. Na última fase, tem-se a deglutição, que é conceituada como o ato de engolir e é nesta fase que ocorre a percepção de qualquer resíduo remanescente na boca [25].

Normalmente os testes de perfil de textura são conduzidos em mesa redonda, no qual o painel orientado por um líder traça o perfil de textura do produto avaliado. Poucos julgadores fazem parte destas equipes, sendo que

equipes constituídas por 8 provadores já é suficiente para conduzir a análise sensorial descritiva [2].

De acordo com Meilgaard, Carr e Civille [6], através do perfil de textura, é possível avaliar os seguintes atributos:

- Dureza: Força requerida para a compressão de uma substância entre os dentes (para sólidos) ou entre a língua e o palato (para semi-sólidos);
- Elasticidade: Grau com o qual um produto volta a sua forma original, depois da compressão dos dentes;
- Coesividade: Grau com o qual uma substância é comprimida entre os dentes antes de romper;
- Fraturabilidade: Força com a qual uma amostra esmigalha, racha ou quebra em pedaços;
- Gomosidade: Energia requerida para desintegrar um alimento semi-sólido ao ponto ideal de deglutição. Densidade que persiste durante a mastigação;
- Mastigabilidade: Tempo (segundos) requerido para mastigar uma amostra, a uma velocidade constante de aplicação de força, para reduzi-la a uma consistência adequada para a deglutição.
- Liberção de umidade: Quantidade de umidade que é liberada da amostra.

Algumas limitações para o teste de perfil de textura e sabor são o tempo necessário para treinamento dos avaliadores, a definição de materiais de referência que possam traduzir as percepções ou sensações, e o limitado escopo do vocabulário, o qual pode não ser suficiente para definir a qualidade sensorial do alimento. Considerando-se o aspecto econômico e o tempo consumido para treinamento da equipe de avaliadores, novos estudos vêm apresentando métodos mais versáteis para atender às necessidades da indústria de alimentos. Como exemplos, pode-se citar: *Check-All-That-Apply*, Perfil *Flash*, *sorting* e mapeamento projetivo [24].

Por fim, normalmente estes testes de perfil de sabor e de textura são testes com poucos tratamentos estatísticos, sendo que a interpretação dos dados é feita através da avaliação de gráficos [2].

#### 4. Perfil Livre

Um teste que permite que o provador use a quantidade e diversidade de termos da forma que quiser é o perfil livre. Este método de análise sensorial não requer um treinamento do painel de julgadores, tendo em vista que assume que os provadores não diferem na forma de perceber as características sensoriais, mas na forma de descrevê-las. Desta forma, essa técnica permite diminuir ou até eliminar as sessões de treinamento e pode ser realizada com consumidores não frequentes [26]. A exigência com os provadores é que eles sejam objetivos e capazes de usar e compreender escalas de intensidade e desenvolver uma lista de atributos e vocabulários consistentes. Aos provadores é permitido que desenvolvam seu próprio vocabulário sobre as percepções sensoriais e, também, utilizar escalas apropriadas [27].

As amostras são apresentadas à equipe e o provador é solicitado a desenvolver sua própria lista de descritores e, posteriormente, as definições. O levantamento de atributos pode ser realizado através do método Rede – “*The Kelly Repertory Grid Method*” [28]. Muitas vezes pode ocorrer que alguns termos sejam idênticos para os provadores, mas podem ter significado completamente diferente [29]. Os provadores têm a liberdade de utilizar termos descritivos na quantidade e como desejarem [30]. Vale salientar que o perfil livre pode ser utilizado na descrição de similaridades e diferenças em relação a características sensoriais [31].

Após as sessões de levantamento de termos e discussão entre o líder e os julgadores, são definidas as listas de atributos. Com as listas de cada provador são elaboradas as fichas com as escalas de intensidade e, também deve ser elaborada uma lista de definições dos atributos contendo o que os provadores relataram ao líder. Para a condução deste teste, podem ser utilizadas escalas não estruturadas de 9 cm. No que diz respeito a quantidade de amostras, a literatura reporta um mínimo de 2 amostras para que a técnica seja aplicada e os dados podem ser analisados pela Análise Procrustes Generalizada (GPA) [27].

O perfil livre é um teste muito similar a ADQ, diferindo em alguns pontos tais como o não treinamento dos julgadores e a presença de uma lista individual de termos descritivos, enquanto que na ADQ a lista de descritores é

a mesma. Além disso, enquanto a ADQ avalia os dados estatisticamente por ANOVA, no perfil livre uma análise mais robusta é empregada, o GPA.

## 5. Tempo-Intensidade

O teste tempo-intensidade está ganhando espaço devido ao rápido desenvolvimento das tecnologias e informações para coleta de dados, que antes, era seu principal obstáculo. Este teste mede a intensidade e variações dos atributos dos alimentos ao longo do tempo. Alguns atributos de alimentos requerem um certo tempo para se manifestarem, os quais são caracterizados por apresentarem percepção retardada; ou também a sensação permanece mesmo depois do alimento ser engolido, caracterizando alta persistência [32].

Este método avalia, portanto, a distinção temporal de estímulos sensoriais, com o monitoramento das variações da qualidade do estímulo e de sua intensidade em relação ao aspecto temporal, tendo respostas de como um alimento ou produto se comporta para um indivíduo, desde antes do momento em que é colocado na boca até depois de engolir. Assim, a análise consiste em um método descritivo dinâmico, envolvendo o monitoramento da intensidade sensorial ao longo do tempo diante de um produto ou estímulo sensorial. Como resposta dessa análise, são obtidos parâmetros da taxa do início da estimulação, tempo de extinção e a duração total de todo o processo, que pode variar conforme o produto em estudo [33].

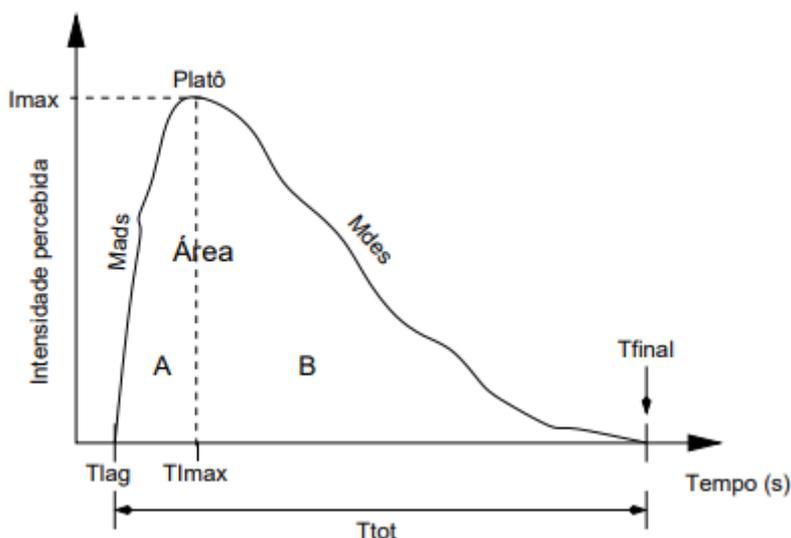
As principais características testadas por esse método são odor, aroma e sabor, sendo que textura também vem sendo avaliada. Tem sido usado para testar uma variedade de produtos em relação a essas características, porém, realizada apenas em um número pequeno de atributos ou com número limitado de produtos, uma vez que neste teste apenas um atributo é avaliado por vez [34].

A análise em si pode ser realizada com uma amostra padrão, onde o provador utiliza um questionário em escala ou um programa computacional para expressar a intensidade da propriedade analisada. Em seguida, o mesmo procedimento é realizado para as demais amostras a serem testadas. Para avaliação da persistência do estímulo, o provador volta à marcação em direção ao mínimo na medida em que a propriedade desaparece [35].

A avaliação sensorial clássica quantifica a resposta sensorial usando um único ponto de medida, os provadores fazem média do tempo ou integram a sua resposta para decodificarem um valor de intensidade único. Já a avaliação sensorial realizada utilizando-se o método de tempo-intensidade provê informações sensoriais temporais sobre a sensação percebida (curva T-I) [36].

Os parâmetros das curvas T-I mais frequentemente utilizados nos estudos de tempo-intensidade são: intensidade máxima ( $I_{max}$ ); tempo para atingir a intensidade máxima ( $T_{I_{max}}$ ); e tempo total de duração do estímulo ( $T_{tot}$ ). E com o avanço das tecnologias outros parâmetros foram sendo possíveis serem obtidos, tais como: área sob a curva (Área); área sob a curva antes da intensidade máxima (A); área sob a curva após intensidade máxima (B); tempo de duração da intensidade máxima (Platô), tempo antes do estímulo inicial (tempo de reação) ( $T_{lag}$ ), tempo de leitura dos dados ( $T_{final}$ ), taxa de crescimento ( $M_{ads}$ ), taxa de decrescimento ( $M_{des}$ ), gosto residual calculado através da razão (A/B). A Figura 1 mostra a representação de uma curva tempo-intensidade de uma sensação única e alguns parâmetros que podem ser extraídos [37].

**Figura 1.** Curva típica tempo-intensidade com alguns parâmetros representados.



Fonte: Cliff e Heymann [37].

Para a análise dos dados de curvas de tempo-intensidade podem ser utilizados diversos métodos, obtendo interpretações e resultados confiáveis e reproduzíveis, sendo os mais utilizados: normalização de dados tempo-intensidade, proposto por Liu e MacFie [38]; extração de parâmetros ad hoc; análise de componentes principais (ACP); ANOVA com regressão parcial por mínimos quadrados (APLSR); e métodos multivariados alternativos como a ACP duplo e a análise paralela de fatores 2 (PARAFAC2). Todos os métodos possibilitam interpretações dos dados tempo-intensidade e levam a conclusões similares [39].

## **6. Análise de Dominância Temporal das Sensações (TDS)**

Como já discutido anteriormente, a análise de tempo-intensidade avalia um único atributo em diferentes amostras, um método dinâmico surgiu a partir deste, porém para analisar diversos atributos. A TDS é um método sensorial descritivo de avaliação contínua da “sensação dominante” na qual é considerada como dominante a sensação que chama a atenção do avaliador em determinado tempo, não sendo necessariamente a sensação de maior intensidade. O método TDS considera a multidimensionalidade da percepção ao longo do tempo, possibilitando a avaliação de até 12 atributos simultaneamente considerando suas interações, sendo necessário no mínimo 30 avaliações (provadores x repetições) [40-42].

Neste método é apresentada aos provadores a lista completa de atributos a serem avaliados, utilizando um computador para isso. Em seguida, os provadores recebem as amostras de forma monádica e é solicitado que provem e avaliem os atributos dominantes durante determinado período, podendo alternar esses atributos conforme a percepção. A lista de atributos pode ser gerada por métodos como de Rede utilizado na Análise Descritiva Quantitativa e reduzida por consenso ou análise estatística, sendo recomendado máximo de 10 a 12 atributos, incluindo sabor e textura, com a ordem balanceada entre os avaliadores, sendo mantida na avaliação das amostras de um mesmo avaliador [40-42].

TDS e *Temporal Check-All-That-Apply* (TCATA) diferem em como as amostras são avaliadas. Enquanto no TDS, os avaliadores devem selecionar apenas o atributo dominante em cada ponto do tempo, no TCATA eles podem

selecionar todos os atributos que acharem relevantes para descrever a amostra simultaneamente. Estudos anteriores mostraram que, para produtos complexos e com sensações duradouras, ambos os métodos fornecem descrições melhores do que os métodos estáticos, embora difiram no tipo de informação que fornecem [43].

### **7. Check-All-That-Apply – CATA**

Entre os vários métodos disponíveis, a análise descritiva e suas variantes tem sido amplamente utilizada quando uma descrição detalhada dos produtos é necessária, são conduzidas com provadores treinados (em sua maioria), com obtenção de resultados satisfatórios. No entanto, as abordagens baseadas no consumidor tornaram-se muito populares na última década, em linha com o reconhecimento da capacidade dos consumidores de caracterizar de forma confiável os produtos [24, 44].

Um dos métodos mais usados para caracterização de produtos sensoriais com os consumidores é o *Check-All-That-Apply* pela tradução do inglês “marque tudo que se aplique”, habitualmente conhecida como CATA. Uma das principais razões para sua popularidade é o fato de que os consumidores consideram a tarefa fácil e não tediosa, uma vez que só são solicitados a selecionar a partir de uma lista pré-definida os atributos que são apropriados para descrever cada amostra focal. Os pesquisadores também consideram as questões do CATA versáteis e simples de implementar [45, 46].

Para a realização do teste CATA são necessárias três etapas principais: levantamento consensual dos descritores; elaboração do questionário CATA; avaliação das amostras pelos consumidores. A pesquisa dos descritores para a lista do questionário CATA pode ser gerada por um painel de avaliadores treinados, por um grupo de foco ou por uma lista anterior de estudos quantitativos do consumidor. Esses descritores não se limitam a atributos sensoriais, podem conter termos relacionados ao uso do produto, conceitos de ajustes e atributos hedônicos [24, 47].

A seleção dos descritores e a quantidade de termos que farão parte do questionário CATA são pontos fundamentais, assim, incluir diferentes termos que se referem às características sensoriais mais relevantes, ao invés de usar muitos termos, a fim de manter a heterogeneidade do consumidor, é recomendado

para ter respostas melhores. A quantidade de consumidores para realização da análise é outro fator importante para obter resultados estatisticamente válidos. Desta forma, um número ideal seria entre 50 a 100 consumidores, podendo variar dependendo do tamanho das diferenças entre as amostras, aumentando se essa diferença for pequena [44, 48].

A ordem dos termos apresentados no questionário CATA influencia a resposta do consumidor. Sendo assim, os atributos mais próximos ao topo da lista tendem a ser mais utilizados, sendo recomendado que a ordem seja apresentada de forma balanceada entre os avaliadores e amostras, minimizando a influência dos vieses nas respostas do consumidor, mantendo sua atenção durante toda análise. No entanto, alguns estudos sugeriram que os benefícios do balanceamento entre os avaliadores superam os do balanceamento entre as amostras, pois o consumidor passa a ter familiaridade dos termos e da localização no questionário, assim recomendam a randomização das ordens dos atributos apenas para os avaliadores e não para amostras [45].

Para o CATA utiliza-se um número de amostras entre 1 e 12, dependente da finalidade específica do estudo e das características sensoriais da amostra, levando em consideração a fadiga sensorial. As amostras são apresentadas em sequência monádica, codificadas com números aleatórios de três dígitos, seguindo uma ordem de randomização balanceada para evitar influência da ordem das amostras [44].

A análise dos dados obtidos pelo questionário CATA consistem em dados binários, cuja unidade pode assumir apenas dois estados possíveis, tradicionalmente rotulados como 0 e 1, indicando se cada consumidor selecionou (1) ou não (0) um determinado termo para descrever cada uma das amostras incluídas no estudo. A relevância de cada termo é determinada pelo cálculo da frequência de seleção, normalmente resumidos em tabelas de contingência que contêm o número do consumidor que selecionou cada termo para descrever cada amostra, e podem ser exibidos em contagens ou porcentagens, sendo o último mais utilizado [48].

A discriminação entre as amostras é verificada aplicando o teste não paramétrico Q de Cochran, verificando a interferência de diferenças de produtos por atributo. Ele avalia, portanto, se os consumidores detectaram

diferenças significativas entre as amostras para cada um dos termos aplicados no questionário CATA [44, 47, 49].

A análise de correspondência (CA) é amplamente utilizada para tratar dados de uma tabela de contingência, podendo ser considerada uma generalização da análise de componentes principais (PCA) para dados comuns. Esse método projeta os dados em componentes ortogonais para maximizar a representação sequencial da variação nos dados, sendo normalmente apenas dois componentes do gráfico (x e y) apresentados como forma de mapa. Este mapa, permite visualizar semelhanças e diferenças entre as amostras, bem como suas principais características sensoriais [49].

As questões do CATA, bem como outras abordagens tradicionais de caracterização sensorial, como a análise descritiva, consideram as características sensoriais dos produtos como um fenômeno estático. No entanto, a percepção sensorial é um fenômeno dinâmico à medida que as características sensoriais percebidas dos produtos mudam durante o consumo. Isso pode implicar que, se nenhuma especificação é fornecida aos avaliadores, as características sensoriais dos produtos podem ser avaliadas em diferentes momentos, agregando heterogeneidade nos dados obtidos. Por esta razão, metodologias dinâmicas de caracterização sensorial são necessárias para compreender mais plenamente o curso do tempo das características sensoriais e, conseqüentemente, das experiências de produtos de consumo [44,49].

Assim, uma extensão das questões do CATA para medir a dinâmica da percepção sensorial, chamada CATA temporal (TCATA), foi introduzida recentemente. Como discutido no anteriormente, no TCATA, os avaliadores recebem uma lista de termos e são solicitados a selecionar continuamente todos os atributos que descrevem as características sensoriais do produto focal durante a avaliação. Eles têm que verificar todas as características sensoriais que percebem em cada momento da avaliação e desmarcar quaisquer atributos selecionados que não sejam mais aplicáveis. Esta metodologia demonstrou uma descrição mais detalhada de como as características sensoriais dos produtos mudam ao longo do tempo [45, 50].

O critério exato usado pelos avaliadores em métodos estáticos geralmente não é bem controlado nem capturado com precisão. Por outro lado, os métodos temporais fornecem informações sobre sua avaliação ao longo do

tempo. Embora ambas as metodologias forneçam informações semelhantes, o TCATA forneceu insights adicionais sobre como as semelhanças e diferenças entre as amostras evoluíram durante o consumo no caso de produtos que experimentam grandes mudanças temporais ou atributos com forte dependência de tempo [51].

Portanto, CATA e TCATA parecem ser metodologias complementares, conforme destacado anteriormente para outras metodologias estáticas e dinâmicas de caracterização sensorial. Não é possível para os consumidores avaliar um grande número de atributos dinamicamente, mas é possível avaliar um grande número de atributos estaticamente. Portanto, pode ser vantajoso fazer com que os consumidores avaliem alguns atributos dinamicamente e outros atributos estaticamente [51, 52].

## **8. Considerações finais**

Os testes descritivos são utilizados com o objetivo de descrever as amostras medindo a presença de atributos específicos e da sua intensidade, ou seja, são testes de tanto de caráter qualitativo quanto quantitativo. Os testes sensoriais abordados neste capítulo permitem a realização de uma descrição completa avaliando alterações finas no aspecto sensorial quando por exemplo uma matéria prima ou processo produtivo é alterado. Para isso, diversos testes estão disponíveis, tais como ADQ, CATA, TDS, perfil livre, perfil de textura e de sabor, dentre outros, os quais diferem entre si com relação a diversas características, como por exemplo a exigência de julgadores treinados ou não e até mesmo a forma de análise estatística que é feita. Sendo assim, é de extrema importância o conhecimento das peculiaridades de cada teste para fazer a escolha correta, refletindo na obtenção de dados importantes para que o produto que chega até o consumidor esteja adequado e com as características esperadas por ele.

## **9. Referências**

- [1] Minim V. P. R. Análise sensorial: estudos com consumidores. 4 ed. Viçosa: Editora UFV; 2018. 332 p.
- [2] Dutcosky S. D. Análise sensorial de alimentos. Curitiba: Champagnat; 2019.

- [3] Muñoz A. M., Civille G. V., Carr, B. T. Sensory evaluation in quality control. New York: Van Nostrand Reinhold; 1992.
- [4] Murray J., Delahunty C., Baxter I. A. Descriptive sensory analysis: past, present and future. *FOOD RESEARCH INTERNATIONAL* 2001; 34(6), 461–471. [https://doi.org/10.1016/s0963-9969\(01\)00070-9](https://doi.org/10.1016/s0963-9969(01)00070-9) .
- [5] Stone H., Sidel J. L. Sensory evaluation practices. 2 ed. London: Academic Press; 1993. 337 p.
- [6] Meilgaard M. C., Carr B. T., Civille G. V. Sensory evaluation techniques. CRC press; 2006. 464 p.
- [7] Stone H., Sidel J., Oliver S., Woolsey A., Singleton R. C. Sensory evaluation by quantitative descriptive analysis. *FOOD TECHNOLOGY* 1974; 28:24-34. <https://doi.org/10.1002/9780470385036.ch1c>.
- [8] Richter V. B., De Almeida, T. C. A., Prudencio S. H., De Toledo Benassi M. Proposing a ranking descriptive sensory method. *Food Quality and Preference* 2010; 21(6):611-620. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.03.011>.
- [9] Ng M., Lawlor J. B., Chandra S., Chaya C., Hewson L. Hort J. Using quantitative descriptive analysis and temporal dominance of sensations analysis as complementary methods for profiling commercial blackcurrant squashes. *Food Quality and Preference* 2012; 25(2), 121-134. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2012.02.004>.
- [10] Cadot Y., Caillé S., Samson A., Barbeau G., Cheynier V. Sensory representation of typicality of Cabernet franc wines related to phenolic composition: impact of ripening stage and maceration time. *Analytica Chimica Acta* 2012; 732:91-99. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2011.08.012>.
- [11] Panceri C. P., De Gois J. S. Borges D. L. G., Bordignon-Luiz M. T. Effect of grape dehydration under controlled conditions on chemical composition and sensory characteristics of Cabernet Sauvignon and Merlot wines. *LWT - Food Science and Technology* 2015; 63(1):228–235. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2015.02.014>.
- [12] Moussaoui K. A., Varela P. Exploring consumer product profiling techniques and their linkage to a quantitative descriptive analysis. *Food Quality and Preference* 2010; 21(8):1088-1099. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.09.005>.

- [13] Oliver P., Cicerale S., Pang E., Keast R. A Comparison of Temporal Dominance of Sensation (TDS) and Quantitative Descriptive Analysis (QDATM) to Identify Flavors in Strawberries. *Journal of Food Science* 2018; 83:1094-1102. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14096>.
- [14] Moskowitz H.R. *Applied sensory analysis of foods*. Boca Raton: CRC Press; 1988. 259 p.
- [15] Rossini K., Anzanello M. J., Fogliatto F. S. Seleção de atributos em avaliações sensoriais descritivas. *Produção* 2012; 22(3):380-390. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-65132012005000032>.
- [16] Choi S. E., Garza J. Effects of different miracle fruit products on the sensory characteristics of different types of sour foods by descriptive analysis. *Journal of Food Science* 2020. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.14988>.
- [17] Sartor S., Burin V. M., Caliari V., Bordignon-Luiz M. T. Profiling of free amino acids in sparkling wines during over-lees aging and evaluation of sensory properties. *LWT - Food Science and Technology* 2021; 140:110847. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110847>.
- [18] Cadot Y., Caillé S., Samson A., Barbeau G., Cheynier V. Sensory dimension of wine typicality related to a terroir by Quantitative Descriptive Analysis, Just About Right analysis and typicality assessment. *Analytica Chimica Acta* 2010; 660:53-62. <https://doi.org/10.1016/j.aca.2009.10.006>.
- [19] Mantilla S. P. S., Santos É. B., De Barros L. B., De Freitas M. Q. Análise descritiva quantitativa aplicada em mel de abelhas (*Apis mellifera*): uma revisão. *Colloquium Agrariae* 2012; 8(2):75-84. <https://doi.org/10.5747/ca.2012.v08.n2.a081>.
- [20] Capone S., Tufariello M., Siciliano P. Analytical characterisation of Negroamaro red wines by “aroma wheels”. *Food Chemistry* 2013; 141:2906-2915. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.05.105>.
- [21] Alañón M. E., Schumacher R., Castro-Vázquez L., Díaz-Maroto I. J., Díaz-Maroto M. C., Pérez-Coelho M. S. Enological potential of chesnut wood for aging Tempranillo wines part I: Volatile compounds and sensorial properties. *Food Research International* 2013; 51(1):325-334. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2012.12.007>.
- [22] Gonzalo-Diago A., Dizy M., Fernández-Zurbano P. Contribution of low molecular weight phenols to bitter taste and mouthfeel properties in red wines.

Food Chemistry 2014; 154:187-198.  
<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.12.096>.

[23] Poiani M. R., Montanuci F. D. Caracterizações físicas e tecnológicas e perfil de textura de cookies de farinha de uva e linhaça. *Brazilian Journal of Food Technology* 2019; 22(1):1-14. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.07418>.

[24] Alcantara M., Freitas-Sá D. G. C. Metodologias sensoriais descritivas mais rápidas e versáteis – uma atualidade na ciência sensorial. *Brazilian Journal of Food Technology* 2018; 21(0). <https://doi.org/10.1590/1981-6723.17916>.

[25] Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR ISO 11036: Análise 336 sensorial e perfil de textura. Rio de Janeiro; 2017.

[26] Leal S. F. L. S. Análise sensorial do mel usando a técnica de perfil livre e sua aplicação em concursos de mel. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos): Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina; 2014. 48 p. <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/handle/1/2509>.

[27] Verruma-Bernardi M. R., Damásio M. H. Análise descritiva de perfil livre em queijo mozarela de leite de búfala. *Ciência e Tecnologia De Alimentos* 2004; 24(4):536-542. <https://doi.org/10.1590/S0101-20612004000400010>.

[28] Moskowitz H. R. Product testing and sensory evaluation of foods: marketing and R&D approaches. Food & Nutrition Press, Inc.; 1983. 605 p.

[29] MacFie H. J. H. Assessment of the sensory properties of food. *Nutrition Reviews* 2009; 48(2):87–93. <https://doi.org/10.1111/j.1753-4887.1990.tb02910.x>.

[30] Williams A. A., Langron S. P. The use of free-choice profiling for the evaluation of commercial ports. *Journal of The Science of Food and Agriculture* 1984; 35(5), 558–568. <https://doi.org/10.1002/jsfa.2740350513>.

[31] Oliveira A. P. V., Benassi M. T. Avaliação sensorial de pudins de chocolate com açúcar e dietéticos por perfil livre. *Ciência e Agrotecnologia* 2010; 34(1):146-154. <https://doi.org/10.1590/S1413-70542010000100019>.

[32] Azevedo B. M., Schmidt F. L., Bolini H. M. A. High-intensity sweeteners in espresso coffee: ideal and equivalent sweetness and time-intensity analysis. *International Journal of Food Science & Technology* 2015; 50(6):1374-1381. <https://doi.org/10.1111/ijfs.12774>.

- [33] Lee W. E. III., Pangborn M. Time-intensity: the temporal aspects of sensory perception. *Food Technology* 1986, 40(11):71-82. <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US8726877>.
- [34] Kemp S. E., Hort J., Hollowood T. *Descriptive analysis in sensory evaluation*. Ed. 1. Wiley Blackwell: India; 2018.
- [35] Cadena R. S., Bolini H. M. A. Time-intensity analysis and acceptance test for traditional and light vanilla ice cream. *Food Research International* 2011; 44(3):677-683. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2010.12.012>.
- [36] Chaya C., Perez-Hugalde C., Judez L., Wee C. S., Guinard J.-X. Use of the STATIS method to analyze time-intensity profiling data. *Food Quality and Preference* 2004; 15(1):3-12. [https://doi.org/10.1016/s0950-3293\(02\)00219-7](https://doi.org/10.1016/s0950-3293(02)00219-7).
- [37] Cliff M., Heymann H. Development and use of time-intensity methodology for sensory evaluation: A review. *Food Research International* 1993; 26(5):375–385. [https://doi.org/10.1016/0963-9969\(93\)90081-s](https://doi.org/10.1016/0963-9969(93)90081-s).
- [38] Liu Y.-H., MacFie H. J. H. Methods for averaging time-intensity curves. *Chemical Senses* 1990; 15(4), 471–484. <https://doi.org/10.1093/chemse/15.4.471>.
- [39] Ovejero-López I., Bro R., Bredie W. L. P. Univariate and multivariate modelling of flavour release in chewing gum using time-intensity: a comparison of data analytical methods. *Food Quality and Preference* 2005; 16(4):327–343. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2004.05.014>.
- [40] 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* 2009; 20(6):450–455. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2009.04.005>.
- [41] Rodrigues J. F., Souza V. R. De Lima R. R., Carneiro J. de D. S., Nunes C. A., Pinheiro A. C. M. Temporal dominance of sensations (TDS) panel behavior: A preliminary study with chocolate. *Food Quality and Preference* 2016; 54:51-57. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2016.07.002>.
- [42] ISO. International Organization for Standardization. *Sensory analysis - Methodology - General guidance for establishing a sensory profile*. ISO standard 13299:2017. Geneva, Switzerland: International Organization for Standardization; 2017.

- [43] Ares G., Jaeger S. R., Antúnez L., Vidal L., Giménez A., Coste B., Picollo A., Castura J. C. Comparison of TCATA and TDS for dynamic sensory characterization of food products. *Food Research International* 2015; 78:148–158. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2015.10.023>.
- [44] 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; 42:154-164. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.02.003>.
- [45] Tiyo de Godoy N., Veneziano A. L., da Cunha Rodrigues L., Schoffen Enke D. B., Lapa-Guimarães J. QIM, CATA, and Word Association methods for quality assessment of flathead gray mullet (*Mugil cephalus*): Going beyond the trained panel. *Journal of Sensory Studies* 2019; 34(2):e12482. <https://doi.org/10.1111/joss.12482>.
- [46] Tiepo C. B. V., Werlang S., Reinehr C. O., Colla L. M. Sensory methodologies used in descriptive studies with consumers: Check-All-That-Apply (CATA) and variations. *Research, Society and Development* 2020; 9(8):e407985705-e407985705. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i8.5705>.
- [47] Kim I., Lee Y. Recent trends in check-all-that-apply (CATA) method for food industry applications. *Food Science and Industry* 2019; 52(1):40-51. <https://www.koreascience.or.kr/article/JAKO201913747256570.page>.
- [48] Llobell F., Cariou V., Vigneau E., Labenne A., Qannari E. M. A new approach for the analysis of data and the clustering of subjects in a CATA experiment. *Food Quality and Preference* 2018; 72:31-39. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2018.09.006>.
- [49] Alexi N., Nanou E., Lazo O., Guerrero L., Grigorakis K., Byrne D. V. Check-All-That-Apply (CATA) with semi-trained assessors: Sensory profiles closer to descriptive analysis or consumer elicited data? *Food Quality and Preference* 2018; 64:11–20. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.10.009>.
- [50] Ares G., Jaeger S. R. Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: Experimental considerations and impact on outcome. *Rapid Sensory Profiling Techniques* 2015; 0:227-245. <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.227>.

[51] Vidal L., Antúnez L., Ares G., Cuffia F., Lee P.-Y., Le Blond M., Jaeger S. R. Sensory product characterisations based on check-all-that-apply questions: Further insights on how the static (CATA) and dynamic (TCATA) approaches perform. *Food Research International* 2019; 125:108510. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2019.108510>.

[52] Alcaire F., Antúnez L., Vidal L., Zorn S., Giménez A., Castura J. C., Ares G. Comparison of static and dynamic sensory product characterizations based on check-all-that-apply questions with consumers. *Food Research International* 2017; 97:215–222. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2017.04.012>.

### **Autores**

Saionara Sartor<sup>1</sup>, Clara Mariana Gonçalves Lima<sup>2</sup>, Luiza Zazini Benedito<sup>2</sup>, Daniela Caetano<sup>3</sup>, Flávia Michelin Dalla Nora<sup>4</sup>, Silvani Verruck<sup>5,\*</sup>

1. Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 85601-970, Francisco Beltrão, PR, Brasil.

2. Departamento de Ciência de Alimentos, Universidade Federal de Lavras, 37.200-00, Lavras, MG, Brasil.

3. Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas, 39400-149, Minas Gerais, MG, Brasil.

4. Universidade Federal de Santa Maria, Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, 97105-900, Santa Maria, RS, Brasil.

5. Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Ciência e Tecnologia de Alimentos, 88034-000, Florianópolis, SC, Brasil.

\* Autor para correspondência: [silvani.verruck@ufsc.br](mailto:silvani.verruck@ufsc.br)

---

## Análise Sensorial De Alimentos: Aplicações Recentes

Bruna Nichelle Lucas, Flávia Michelin Dalla Nora

<https://doi.org/10.4322/mp.978-65-994457-0-5.c5>

### Resumo

O desenvolvimento de produtos alimentícios é feito sempre buscando a obtenção de alimentos seguros, sendo que avaliações químicas, físicas e microbiológicas são empregadas para este fim e consistem em análises de extrema importância, pois visam garantir a segurança e qualidade dos produtos que são oferecidos para população. No entanto, mesmo que todas as características em relação a segurança dos alimentos estejam adequadas, muitas vezes esses produtos não estão sensorialmente adequados do ponto de vista do consumidor. Desta forma, a Análise Sensorial de Alimentos é uma peça chave dentro das indústrias de alimentos, pois avaliar se aquele produto que está sendo desenvolvido ou até mesmo sofrendo um processo de alteração no seu processo produtivo está de acordo com as exigências do mercado consumidor é peça chave para o sucesso de mercado. Como vimos nos capítulos anteriores, diversos testes clássicos podem ser empregados com o objetivo de avaliar a qualidade sensorial dos alimentos e garantir que o produto que está chegando até a mesa do consumidor satisfaça suas exigências. Sendo assim, este último capítulo do livro de “Análise Sensorial de Alimentos – Métodos Clássicos” busca trazer aplicações recentes no campo de aplicação de testes sensoriais com o objetivo principal de garantir a qualidade sensorial dos alimentos que estão em etapa de pesquisa e desenvolvimento. Neste sentido, o presente capítulo busca descrever os principais testes aplicados recentemente na área de análise sensorial de alimentos, suas principais características e resultados obtidos.

**Palavras-chave:** desenvolvimento de novos produtos, indústria de alimentos, qualidade sensorial, testes sensoriais.

### 1. Introdução

A qualidade dos alimentos pode ser medida por vários aspectos, dentre os quais pode-se citar a qualidade microbiológica, físico-química, nutricional e,

por fim, a qualidade sensorial. Desta forma, a qualidade sensorial de diversos produtos é de extrema importância, haja visto que é o aspecto fundamental para que os consumidores busquem por aquele produto [1]. Como pode ser observado nos capítulos anteriores, diversos métodos estão disponíveis para a avaliação sensorial principalmente de alimentos. Estes métodos são amplamente empregados e de grande conhecimento dos profissionais que atuam na pesquisa e desenvolvimento sejam de novos produtos ou até mesmo para avaliar a influência da troca de matérias-primas ou até mesmo alteração dos métodos de processamento [1-3]. Neste sentido, este capítulo tem por objetivo principal agrupar alguns trabalhos recentes em que a análise sensorial de alimentos foi aplicada, buscando relatar peculiaridades, principalmente dos métodos clássicos e suas possibilidades.

## **2. Pesquisas recentes no campo de Análise Sensorial de Alimentos**

A avaliação de atributos ou até mesmo de um produto como um todo é tradicionalmente realizada empregando testes sensoriais clássicos [1]. Neste sentido, observou-se nos capítulos anteriores as especificidades e generalidades de cada grupo de testes, bem como o objetivo que busca-se quando um determinado teste é aplicado.

### **2.1. Testes afetivos de aceitação**

Um dos principais grupos de testes sensoriais são os testes afetivos, os quais são considerados testes que permitem a obtenção de respostas em relação a opinião dos julgadores frente a um determinado produto. Esta classe de testes é subdividida em testes de preferência e aceitação, os quais distinguem-se entre si principalmente em relação ao objetivo de cada um [1]. Este grupo de testes é considerado o mais simples no âmbito de análise sensorial e, normalmente é empregado para avaliação de mercado e da opinião dos consumidores. Desta forma, para a aplicação destes testes, preferencialmente julgadores não treinados devem ser recrutados [3].

Os testes de aceitação são aplicados com o objetivo de avaliar a aceitação de um certo produto pelos julgadores, sendo que durante a aplicação destes testes é solicitado aos julgadores que indiquem o quanto gostaram ou desgostaram do respectivo produto e não qual é o seu preferido [1, 2]. Além

disso, estes testes permitem que sejam obtidas informações a respeito da opinião dos julgadores sobre um determinado produto. São testes aplicados normalmente no desenvolvimento de novos produtos, otimização de processos ou alteração de produtos e até mesmo para avaliação de um mercado em potencial para um dado alimento [3]. A aplicação de testes de aceitação pode ser feita para avaliar um único atributo ou para avaliar um produto de forma global quanto a opinião do julgador. O procedimento de aplicação deste teste, considerando suas especificidades, apresentação de amostras e tratamento estatístico dos dados obtidos é mencionado na íntegra no Capítulo 3 deste livro.

Neste contexto, diversos trabalhos vêm sendo desenvolvidos recentemente empregando testes afetivos de aceitação, dentre os quais, destacam-se o uso de testes empregando escalas. Os testes empregando escalas são conduzidos através do uso de escalas com 5, 7 e 9 pontos, sendo a última a mais comumente empregada.

Neste contexto, em um trabalho recente empregando uma escala de 7 pontos Hedhili *et al.* [4] avaliaram a aceitação de biscoitos suplementados com folhas secas de *Moringa oleifera*, a qual é caracterizada por apresentar composição rica em aminoácidos e por apresentar grande potencial antioxidante [4]. Neste estudo, um painel constituído por 91 julgadores avaliou amostras deste produto em desenvolvimento em relação ao atributo sabor, expressando sua opinião através da escala numérica [4]. Além disso, neste mesmo estudo os julgadores avaliaram uma série de 4 formulações de biscoitos com quantidades crescentes do material vegetal quanto a aceitação em relação aos atributos aparência, odor, sabor e textura, empregando para isso uma escala hedônica de 7 pontos [4]. Após a avaliação estatística empregando uma análise de componentes principais foi possível observar que a textura e a cor verde dos biscoitos foram a condição em que mais interferiram na aceitação das amostras [4]. Além disso, os biscoito com suplementação de *Moringa oleifera* obtiveram os menores escores de aceitação por parte dos julgadores, sendo que o biscoito sem a adição do material vegetal foi o mais preferido pelos julgadores [4].

Orqueda *et al.* [5] realizaram um estudo bastante similar para avaliar a aceitação de polpa de *Solanum betaceum* Cav. com diferentes cores de casca

e em diferentes tempos de armazenamento sob congelamento [5]. Um painel não treinado constituído por 80 julgadores avaliaram amostras de polpa em relação aos atributos sabor geral, cor, aparência, aroma, sabor global, sabor ácido, textura e gosto residual utilizando uma escala hedônica de 7 pontos [5]. De acordo com os autores, todas as formulações avaliadas pelos julgadores obtiveram índices de aceitação maior ou igual a 70%, indicando uma boa aceitabilidade das amostras avaliadas [5]. De acordo com os dados deste estudo, as amostras que não continham sementes apresentaram aceitabilidade maior quando comparada as que continham sementes [5]. Vale salientar ainda, que de acordo com os resultados obtidos, este fruto, considerado nativo, apresenta um elevado potencial para aplicação, pois mesmo em tempos prolongados de congelamento apresentaram adequada qualidade microbiológica, físico química e sensorial [5].

Em outro estudo conduzido no último ano, pesquisadores avaliaram através de uma escala de 9 pontos a influência do uso de desidroacetato de sódio sob a vida de prateleira de macarrão úmido armazenado a temperatura de refrigeração e sob temperatura ambiente [6]. Neste estudo, foi feita uma abordagem não tradicionalmente conduzida com testes de aceitação, tendo em vista que foi empregado um painel composto por 9 indivíduos que julgaram as amostras de estudo e uma amostra controle em relação ao odor e aceitabilidade geral, na qual a nota 1 indicava qualidade extremamente baixa e 9 alta qualidade [6]. De acordo com os autores, através de análises físico-químicas, microbiológicas e sensoriais foi possível inferir que o uso de desidroacetato de sódio tanto para amostras armazenadas a temperatura ambiente quanto sob refrigeração permitiu um maior tempo de prateleira [6]. No que diz respeito aos atributos sensoriais, as amostras que foram tratadas com desidroacetato de sódio mantiveram por mais tempo as características sensoriais do produto sob os dois modos de armazenamento estudados [6].

O óleo de insetos vem sendo utilizados em produtos alimentícios dos consumidores ocidentais, pois permitem a substituição parcial de manteiga em produtos de panificação [7]. Neste contexto, Tzompa-Sosa *et al.* [7], avaliaram o efeito da desodorização na avaliação sensorial, pela substituição de óleo vegetal por óleo de inseto em produtos alimentícios. O presente estudo propôs reduzir sabores indesejáveis do óleo de inseto e promover o aumento da

substituição de óleo em produtos alimentícios. Para isso, utilizou-se o feito desodorizante do óleo de larva de farinha amarela (*Tenebrio molitor*) na substituição parcial e total do óleo vegetal em biscoitos e húmus [7].

A avaliação sensorial foi realizada utilizando três procedimentos, a avaliação de gosto geral (escala hedônica de 9 pontos), perfil sensorial e emocional (CATA) e intenção de compra. Cada julgador avaliou 5 amostras contendo, 100% de óleo vegetal, 100% de óleo de larva bruto, 100% de óleo de larva desodorizado, 50% vegetal e 50% óleo bruto de larva e 50% óleo vegetal e 50 % de óleo de larva desodorizado. Os resultados apresentam uma melhor experiência alimentar para o produto que continha 100% do óleo vegetal de larva desodorizado, pois impactou o gosto geral e melhor aparência visual, porém, impactou negativamente no atributo de sabor. Desta forma, o uso do óleo vegetal de larva pode ser utilizado como substituição do óleo vegetal quando utilizado na proporção de 50% desodorizado, sem atrapalhar a aparência visual e gosto, promovendo assim o consumo de insetos nos países ocidentais [7].

O uso de escalas bilaterais para avaliar a aceitação por parte dos consumidores tem sido uma ferramenta bastante útil. Essa abordagem apesar de ser simples, permite que sejam obtidos dados relevantes para que as qualidades sensoriais buscadas pelos consumidores sejam atendidas. Neste contexto, além dos exemplos mencionados acima, recentemente este método de análise sensorial foi aplicado para diversos fins, tais como a avaliação de manteigas com presença de probióticos encapsulados [8], macarrão suplementado com proteína isolada de quinoa [9], uso de ingrediente umami como alternativa na redução de sódio e intensificador de sabor em salgadinhos extrusados de milho [10], dentre outras, as quais são mostradas na Tabela 1.

**Tabela 1.** Aplicações recentes de testes afetivos de aceitação em alimentos.

Referência	Objetivo do estudo
[4]	Aceitação de biscoitos suplementados de folhas de <i>Moringa oleifera</i> .
[5]	Aceitação de polpas de <i>Solanum betaceum</i> Cav. com diferentes cores de casca e armazenadas sob tempos distintos.
[6]	Avaliação da vida de prateleira e aceitabilidade de macarrão com adição de desidroacetato de sódio como conservante.
[8]	Aceitação de manteigas enriquecidas com probióticos <i>Lactobacillus acidophilus</i> and <i>Bifidobacterium bifidum</i> encapsulados.
[9]	Aceitabilidade de macarrão com adição de proteína isolada de quinoa.
[10]	Aceitabilidade de snacks de milho extrusados adicionados de ingrediente umami para intensificação de sabor e redução do teor de sódio.
[11]	Avaliação da aceitabilidade do uso de baunilha na composição de adoçantes para redução do teor de açúcares em alimentos e bebidas.
[12]	Avaliação da aceitabilidade de bebidas lactofermentadas (kanji) consumida no subcontinente indiano.
[13]	Aceitabilidade de <i>Trichiurus lepturus</i> com emprego de cultura livre de células de bactérias do ácido láctico para aumento da vida de prateleira.
[14]	Avaliação da aceitação de iogurtes com adição de sabor natural de morango e baunilha para redução do teor de açúcares.

Como é possível observar na tabela 1, o emprego de testes de aceitação é bastante conduzido, tendo em vista que permite avaliar qual a opinião do consumidor frente a um produto. No trabalho desenvolvido por Gupta *et al.* [9], uma avaliação em referência a adição de proteína alternativa vegetal obtida de grãos de quinoa em macarrão foi conduzida. De acordo com os autores, a suplementação deste alimento com proteína obtida desta fonte natural foi bem aceita pelos julgadores quando quantidades de até 8 g a cada 100 g de macarrão foi feita. Em proporções maiores, a aceitabilidade por parte dos julgadores foi menor, indicando que essa quantidade seria adequada do ponto de vista sensorial. Do ponto de vista nutricional, os autores relatam que a suplementação com proteína isolada de quinoa pode ser um material promissor para a indústria de alimentos para produzir massas enriquecidas com proteínas de alta qualidade e baixo custo [9].

Considerando as demais aplicações presentes na tabela 1, é possível observar que os testes de aceitabilidade são ferramentas de extrema importância quando se quer desenvolver novos produtos ou aperfeiçoar os já existentes. Desta forma, o conhecimento da forma como estes testes devem ser conduzidos, o qual foi apresentado no Capítulo 3 constitui-se um ponto chave para profissionais atuantes na área de ciência e tecnologia de alimentos.

## **2.2. Testes afetivos de preferência**

Os testes de preferência são aplicados quando deseja-se avaliar a preferência do consumidor em relação a duas ou mais amostras comparadas entre si, sem levar em conta o gosto pessoal de cada avaliador. Para obtenção de resultados confiáveis são necessárias grandes equipes de avaliadores, a fim de obter um resultado mais próximo para a população que o produto vai ser destinado. Uma abordagem detalhada do teste foi descrita no capítulo 3 deste livro.

O teste de preferência foi realizado por Cano *et al.* [15], através do estudo da análise sensorial e de mercado para uso de cápsulas de óleo e semente de chia, onde foi realizada uma encapsulação do óleo e posterior aplicação em leite com chocolate em pó. A análise de preferência foi aplicada a fim de obter o produto preferido para incorporar as cápsulas em farinhas, condimentos, cereais, entre outros. A formulação do produto promoveu uma

aceitação de 46% dos consumidores, propondo um produto pouco atrativo para consumidores interessados em produtos que tragam benefícios para saúde. Vale salientar que como o óleo de semente de chia contém grandes quantidades de ômega 3, é adequado para ser protegido como ingrediente alimentar ativo por encapsulamento. De acordo com os autores, a incorporação das cápsulas de óleo de semente de chia ao leite com chocolate, em um segmento de mercado não específico, não teve o sucesso esperado. Um resultado notável foi que nenhum dos entrevistados percebeu uma textura oleosa, então a casca das cápsulas não permitiu que o óleo penetrasse e reteve o sabor de chia. Portanto, com base na análise de mercado, propõe-se a incorporação dessas cápsulas em bebidas de cereais ou de baunilha, mais atrativas aos consumidores interessados em produtos que proporcionem benefícios à saúde, obtendo maior afinidade com o sabor amargo do óleo de semente de chia. [15]

Machado [16] avaliou a incorporação de cacau na produção cervejas não pasteurizadas, através do emprego de testes afetivos de preferência e aceitação na análise sensorial. O teste afetivo de aceitação foi empregado utilizando a escala hedônica de 7 pontos, onde 1 correspondia ao termo desgostei muitíssimo, 4 ao termo indiferente e 7 gostei muitíssimo, a fim de avaliar sabor, cor, estabilidade da espuma e aparência global. Foi feita uma avaliação da preferência em relação a aparência global dos tratamentos, ordenando do mais preferido ao menos preferido. Os resultados obtidos apresentaram uma maior preferência para o tratamento que substituiu o lúpulo de amargor, sendo uma ótima opção para a adição de cacau [16].

Os testes afetivos, sejam eles de aceitação ou de preferência são testes notoriamente adequados para avaliar a opinião dos potenciais consumidores, seja através da escolha do produto preferido ou ainda pela opinião frente aos produtos. Neste sentido, estes testes são amplamente empregados em pesquisas de mercado e na avaliação de marcas concorrentes, sendo essenciais durante a pesquisa e desenvolvimento de novos produtos.

### **2.3. Testes de diferença**

Outros testes sensoriais amplamente empregados na área de alimentos são os testes de diferença ou discriminativos. Estes testes são aplicados com o

intuito de avaliar a diferença sensorial entre as amostras analisadas, utilizado para avaliações em relação a atributos específicos como sabor, cor, textura, ou ainda de forma global. São testes de fácil aplicabilidade, podendo ser aplicados no controle de qualidade de alimentos, como também no desenvolvimento de novos produtos. Além disso, esta classe de testes destaca-se por serem consideradas ferramentas importantes empregadas durante a seleção e o treinamento de painéis treinados. Neste livro, uma abordagem mais detalhada destes testes foi feita no capítulo 3, no qual as especificidades de cada teste, sua metodologia de aplicação e avaliação estatística está descrita.

Recentemente, há diversas pesquisas aplicando os testes de diferença, dentre as quais destacam-se a aplicação para comparar o uso de substâncias com ação de intensificador de sabor, percepção do sabor e textura de biscoitos com redução do teor de sal e avaliação sensorial de alimentos armazenados sob diferentes condições. Na tabela 2 são mostrados alguns exemplos de aplicações de testes discriminativos recentes para a avaliação de alimentos.

**Tabela 2.** Aplicações recentes de testes de diferença em alimentos.

Referência	Objetivo do estudo
[17]	Comparação de intensificador de sabor natural ao comercial
[18]	Avaliar a diferença de sabor e textura de biscoitos doces após uma redução de sal
[19]	Avaliar o impacto do congelamento temporário em produtos de panificação
[20]	Avaliar a diferença de mortadelas contendo óleo essencial

De acordo com a tabela 2, Wijayasekara & Wansapala [17] empregaram um teste de diferença para comparar o uso de um intensificador de sabor

usando ingredientes naturais locais em substituição do glutamato monossódico. Neste estudo, foram avaliadas diferentes formulações de uma mistura seca como intensificador de sabor contendo, cogumelo, tomate, cenoura, alho e sal, afim de descobrir qual o produto mais preferido pelos julgadores. Os autores selecionaram a formulação que obteve maior preferência pelos julgadores e não comparou com a formulação original contendo glutamato monossódico, comercialmente disponível como ajinomoto. Foram feitas avaliações empregando um teste de diferença para avaliar os atributos de sensação na boca, cor, sabor, odor, gosto residual e aceitabilidade geral. Os autores avaliaram os dados obtidos estatisticamente através do teste *Mann-Whitney* ao nível de significância de 0.005 [17].

De acordo com os dados obtidos, foi possível observar que os resultados revelaram uma média mais alta em relação a cor e gosto residual para a amostra original contendo o glutamato monossódico de sódio em relação a amostra teste. Contudo, o produto no qual foram utilizadas outras especiarias apresentou uma média maior, em relação ao sabor. No que diz respeito aos atributos odor, sensação na boca e aceitabilidade geral, os resultados proferidos pelos julgadores indicaram que não houve diferença significativa entre as amostras avaliadas. Portanto, pode-se observar que a fórmula selecionada não mostrou-se diferente, ou seja, foi considerada semelhante a amostra empregando o intensificador de sabor, o que reflete diretamente na possibilidade de propor este novo produto, que apresenta menores efeitos adversos e toxicológicos ao consumidor. [17]

Em outro estudo bastante similar, pesquisadores avaliaram a diferença de sabor e textura de biscoitos doces após uma redução de sal [18]. Este trabalho foi feito com o objetivo de verificar qual o impacto da redução do sal em biscoitos doces, tendo em vista que este sal é considerado como “escondido”. Para isso, foi aplicado um teste triangular contendo 108 julgadores não treinados, com idades entre 18 e 70 anos. Através do perfil sensorial e análises físico-químicas pode-se observar uma diferença significava no sabor doce e textura frágil dos biscoitos com redução de sal de 33%. O painel treinado conseguiu perceber as diferenças, no entanto, não conseguiu relacionar essa diferença com a diminuição do teor de sal nas formulações. Desta forma, o presente estudo revelou pela primeira vez que mesmo não

sendo perceptível, o sal apresenta um papel importante na formação da estrutura do biscoito doce e na disponibilidade do sabor no que diz respeito ao aspecto sensorial. Sendo assim, este estudo demonstra que é necessária uma investigação que promova a redução de sal e que preserve as propriedades sensoriais dos biscoitos doces e que tenha boa aceitabilidade pelos consumidores [18].

Pinelli *et al.* [20] propôs como a aplicação de nanoemulsões de óleo essencial para o controle de esporos de *Clostridium* em produto cárneo cozido. Neste estudo foi feita a avaliação da atividade antimicrobiana, análises físico-químicas e sensoriais de mortadela contendo nanoemulsões de óleo essencial. No que diz respeito a análise sensorial foi aplicado um teste de diferença, empregando um grupo focal com julgadores não treinados, os quais avaliaram aroma, aparência, sabor e textura, como também a diferença da amostra controle, através de escala de 6 pontos, onde 0 indicava nenhuma diferença e 6, grande diferença. A proposta de aplicação de nanoemulsões de óleo essencial apresentou resultados promissores em relação a atividade antimicrobiana, porém em relação aos efeitos sensoriais apresentaram resultados insatisfatórios para as formulações usadas. [20]

Recentemente, Bockstaele *et al.* [19] avaliaram através de um teste discriminativo o impacto do armazenamento temporário congelado na segurança e qualidade de quatro produtos típicos na panificação belga. Um teste triangular foi aplicado com o objetivo de verificar a diferença entre os produtos de panificação não congelados e congelados/descongelados durante seu armazenamento. Os pesquisadores observaram que o armazenamento temporário de produtos de panificação congelados, como pão integral, sanduíches, pão de ló e torta de cereja, não reduziu a qualidade microbiológica, como também obteve uma alta aceitabilidade dos consumidores. Portanto, o congelamento temporário não reduziu a qualidade do ponto de vista do consumidor e do produto final [19].

#### **2.4. Testes descritivos**

Os métodos descritivos têm por objetivo principal descrever e quantificar as características de cada amostra, tais como a aparência, aroma, sabor e textura, como também, avaliar a intensidade de cada característica, através de

uma equipe de julgadores treinados [21]. Nos últimos anos, métodos de análise sensorial descritivos vêm sendo bastante utilizados no controle de qualidade de alimentos, pois proporciona informações detalhadas e importantes dos produtos e do consumidor. Além disso, os métodos descritivos permitem um mapeamento geral sobre o produto sob avaliação, indicando de forma completa quais são os atributos que precisam ser melhorados para a obtenção de um produto que satisfaça as necessidades dos consumidores. Atualmente é a classe de testes sensoriais mais aplicada principalmente por requerer pequenas equipes de julgadores treinados, constituindo-se como uma ferramenta de grande valia dentro de indústrias de alimentos.

Vários estudos de pesquisa e desenvolvimento também empregam essas metodologias para avaliação sensorial de seus produtos, como pode ser visto no trabalho conduzido por Laaksonen *et al.* [22]. Neste estudo foi feita a investigação do impacto da fermentação do ácido láctico na qualidade sensorial e química de misturas lácteas preparadas a partir de sementes de *Lupinus angustifolius* L. A avaliação da qualidade sensorial dos produtos fermentados e não fermentados foi realizada utilizando análise descritiva genérica e testes afetivos. Para isso, foram utilizados 17 julgadores treinados, para que avaliassem os atributos de aparência, odor, sabor e textura das amostras. A fermentação láctica afetou significativamente a qualidade sensorial dos produtos, a qual causou um aumento do teor de acidez e do odor de “vinagre” e reduziu o odor e sabor de “feijão”, como também, apresentou sabor desagradável. Com a aplicação deste teste é possível observar que pequenas características são avaliadas e, neste caso, o presente estudo relatou a importância de selecionar cepas de bactérias de fermentação de ácido láctico e a necessidade de otimização do processo, afim de obter produtos com características sensoriais que reflitam em maior aceitação pelos consumidores. [22]

Ainda aplicando testes descritivos, Li *et al.* [23], avaliaram o efeito de extrato aquoso de escamas de peixe no preparo de géis alimentares. Os atributos sensoriais dos géis incluindo odor, cor, sabor e elasticidade foram determinados utilizando Análise Descritiva Quantitativa, a ADQ. Foi criando um painel constituído por 10 julgadores treinados e uma escala de 0 a 10 foi aplicada para descrever a intensidade dos atributos sensoriais. Os atributos

avaliados foram: cheiro ou odor (de 10 = odor desejável a 0 = odor inaceitável), cor (de 10 = transparente e uniforme a 0 = opaco), sabor (de 10 = fino a 0 = áspero) e elasticidade (de 10 = elástico a 0 = não elástico). De acordo com os autores, foi possível observar variações significativas em relação ao odor, o qual em altas concentrações do extrato de peixe causou um cheiro forte de peixe nos géis, tornando o produto inaceitável aos consumidores, porém adicionados de cloreto de sódio e sacarose apresentaram, melhores características na cor e sabor, refletindo em um produto com potencial maior aceitação [23]

Atributos de sabor de espécies *Pinaceae*, foram investigados por Valerón *et al.* [24]. Neste trabalho foram escolhidos 33 descritores diferentes para análise sensorial com o intuito de relacionar com as diferentes amostras de *Pinaceae*. A pesquisa foi realizada através do método estatístico *Check-All-That-Apply* (CATA), no qual os descritores ácido, cor escura e clara, sabor intenso, sabor de toranja e sabor cítrico foram avaliados. De acordo com os autores, todos os descritores apresentaram diferença significativa entre as amostras. A amostra *Abies grandis* apresentou sabor cítrico, intenso e de toranja, em contrapartida a amostra a *Pseudotsuga menziesii* apresentou cor escura e amargor e a amostra de *Picea abies* está relacionada à cor clara e doçura. A partir destes resultados, foi elaborado um sorvete para avaliar a aplicabilidade das espécies como tempero culinário e, tendo em vista que foi observado que as espécies apresentaram sabor específico, mas que não afetaram significativamente o gosto dos consumidores, foi possível concluir que espécies de *Pinaceae* podem ser aplicadas como novos ingredientes gastronômicos [24].

Buldo *et al.* [25] analisaram o papel das culturas *starters* nas propriedades lubrificantes e palatáveis de diversos produtos lácteos fermentados. Para avaliar as características de ingestão oral e sensação na boca foi aplicado análise sensorial descritiva com painelistas treinados. Neste estudo, os julgadores observaram e avaliaram os atributos de textura visual, através de características tais como sinérese, viscosidade, firmeza de gel e grãos visuais. Foi feita também a avaliação da textura na boca, através dos seguintes parâmetros: revestimento bucal, espessura na boca, adstringência, gorduroso, arenoso, granuloso, viscoso. A intensidade dos atributos sensoriais

foi avaliada em escala “não estruturada” e “estruturada”. De acordo com os resultados obtidos, ficou evidente que as culturas *starters* promoveram uma melhoria da textura visual e da sensação na boca, como também promoveram o aumento da sensação de gordura, reduzindo a granulação. [25]

Santos & Capriles [26], avaliaram o efeito da substituição da farinha de arroz por farinha de grão de bico e combinações com psyllium sobre os perfis de textura de pão sem glúten durante o armazenamento. Foram realizadas análises físico-químicas, termodinâmicas, análise do perfil de textura, aceitabilidade e gosto geral, através da análise descritiva CATA. O estudo considerou a aceitabilidade sensorial de textura e gosto geral, descritos como: envelhecido, úmido, macio, seco, elástico e quebradiço. Os dados obtidos permitiram observar que a substituição da farinha de arroz pela de grão de bico permitiu uma redução no endurecimento do pão o que favoreceu uma melhor qualidade e aceitação, o qual foi descrito como macio e fresco durante os 7 dias de armazenamento. Portanto, mostra-se um estudo promissor na avaliação da qualidade e aceitabilidade do novo produto, podendo ser útil para pesquisar futuras [26].

No trabalho desenvolvido por Nguyen *et al.* [27], foi feita a identificação dos impulsionadores temporais de gosto e saciedade com base em descrições sensoriais temporais e avaliações do consumido. Essas informações foram relacionadas quanto às expectativas do consumidor, como gosto e saciedade. Para isso chegar nesta conclusão, foram utilizadas amostras de iogurte com composição idêntica, variando apenas as propriedades de textura. Para descrever os perfis dinâmicos a análise *Temporal-Check-All-That-Apply* (TCATA) foi empregada juntamente com a avaliação da preferência de cada iogurte. O estudo permitiu encontrar diferenças significativas entre os atributos avaliados, apresentando um método adequado para avaliar o gosto e saciedade durante o consumo dos alimentos pelos consumidores de diferentes comportamentos e preferências alimentares [27].

Os atributos sensoriais de intensidade foram avaliados por Choi & Lee [28], através do estudo dos perfis voláteis e sensoriais de diferentes cultivares de arroz preto (*Oryza sativa* L.) com graus de moagem distintos. O estudo foi conduzido pela aplicação de análises descritivas com painelistas treinados, os quais classificaram as amostras de acordo com as intensidades dos descritores

sensoriais de aroma (esgoto, floral, grãos, mofado, pipoca, milho, gramíneo, laticínios, doce e fumaça), gosto (doce, azedo e amargo) e textura (adstringente). Foi aplicada uma escala de 0 a 15, onde pontuação “zero” indicava baixa intensidade e pontuação 15 alta intensidade dos atributos. De acordo com os autores, a análise descritiva apresentou diferenças significativas em 13 descritores e, após o processo de moagem, as intensidades dos atributos sensoriais diminuíram. Porém, para os descritores sensoriais floral, aroma doce e sabor doce aumentaram a intensidade independente do cultivar. Para a análise de regressão de mínimos quadrados foi identificado aroma de pipoca e defumado do arroz preto cozido, tornando uma fonte inovadora de aditivo alimentar para a indústria alimentícia devido o aroma de fumaça [28].

Neste contexto, além dos trabalhos exemplificados acima há outros trabalhos recentes aplicando os testes descritivos, como a identificação de impulsionadores temporais de gosto e saciedade com base em descrições temporais e avaliação do consumidor, avaliação da textura de pão sem glúten durante o armazenamento, avaliação sensorial de *smoothies* à base de espinheiro-mar, dentre outros, os quais são mostrados na tabela 3.

**Tabela 3.** Aplicações recentes de testes descritivos em alimentos.

Referência	Objetivo do estudo
[22]	Avaliar o impacto da fermentação do ácido láctico na qualidade sensorial e química de misturas lácteas preparadas a partir de sementes de <i>Lupinus angustifolius L.</i>
[23]	Avaliar o efeito de extrato aquoso de escamas de peixe no preparo de géis alimentares
[24]	Avaliar atributos de sabor de espécies <i>Pinaceae</i>
[25]	Avaliar o papel das culturas <i>starters</i> nas propriedades lubrificantes e palatáveis de diversos produtos lácteos fermentados
[28]	Avaliar perfis voláteis e sensoriais de diferentes cultivares de arroz preto ( <i>Oryza sativa L.</i> )

- 
- [7] Avaliação sensorial do feito da desodorização pela substituição de óleo vegetal por óleo de inseto em alimentos.
- [29] Compreender a percepção sensorial e preferências do consumidor em relação ao consumo de alimentos semi-sólidos.
- [30] Avaliar a relação entre as características sensoriais dos produtos comerciais de iogurte e sua carga microbiana.
- [31] Avaliar o emprego de concentrado de farelo de *Brassica juncea* para o preparo de pão melhorado funcionalmente.
- [32] Avaliar a lubricidade da saliva e a percepção oral de bebidas lácteas.
- [33] Avaliar o efeito de leveduras nativas *Saccharomyces* e não *Saccharomyces* em compostos de aroma de cerveja
- [26] Avaliar a relação entre os parâmetros termomecânicos da massa e as propriedades físicas e sensoriais da textura do pão sem glúten durante o armazenamento.
- [27] Identificar impulsionadores temporais de gosto e saciedade com base em descrições sensoriais temporais e avaliações do consumidor.
- 

Através da análise dos trabalhos apresentados, é possível observar a importância do emprego da análise sensorial no controle de qualidade de alimentos, como também no desenvolvimento de novos produtos, pois podemos ter uma análise detalhada de diversos fatores como seleção de matéria-prima, efeito de processamento, textura, sabor, estabilidade de armazenamento e o mais importante a reação e preferência dos consumidores. Nas tabelas 1, 2 e 3 são mostrados os principais trabalhos desenvolvidos no campo de análise sensorial no primeiro quadrimestre de 2021, o que permite

inferir que a Análise Sensorial como um todo é um campo vasto de conhecimento e que requer profissionais em constante aperfeiçoamento.

Um ponto que não foi abordado neste livro de “Análise Sensorial de Alimentos –Métodos Clássicos” é em relação ao uso de novas tecnologias empregadas no campo de Análise Sensorial. Dentre essas novas abordagens, métodos empregando equipamentos como nariz eletrônico, língua eletrônica, dentre outros são novas tendências no campo desta área. No entanto, mesmo empregando equipamentos sofisticados como estes, a obtenção da real opinião dos consumidores não pode ser substituída, o que torna o uso de métodos clássicos como as ferramentas mais adequadas para estas avaliações.

Ademais, o uso da neurociência aliada a Análise Sensorial é uma abordagem ainda em estágios iniciais, constituindo-se como uma ferramenta promissora dentro desta área, tendo em vista que reflete nas sensações cerebrais que acontecem durante as avaliações sensoriais. O uso desta abordagem revolucionária consegue captar desde estímulos nervosos não perceptíveis pelos julgadores como também expressões faciais dependendo da amostra que está sendo avaliada. Essa abordagem constitui-se como uma ferramenta promissora, mas ainda distante da realidade de pequenos grupos de estudo.

### **3. Considerações finais**

A qualidade sensorial na indústria de alimentos, tem se tornado cada vez mais importante, pois analisa e interpreta informações fundamentais no desenvolvimento de novos produtos. Através desta ciência, é avaliada compreensão dos consumidores frente aos atributos sensoriais, características do produto e intenção de compra, baseadas nos cinco sentidos humanos.

Desta forma, podemos observar diversas aplicabilidades dos métodos apresentados neste livro na avaliação da qualidade sensorial de novos produtos. Embora técnicas clássicas ainda são bastante utilizadas como os testes de aceitação, podem ser inadequadas para uma descrição completa da qualidade sensorial de produtos alimentícios. Neste contexto, alguns testes como CATA e ADQ, são testes que avaliam de forma mais detalhada cada característica dos produtos, obtendo uma informação descritiva sensorial completa. Sendo assim, este último capítulo buscou trazer observações

importantes na compreensão das análises de produtos alimentares e consumidores, através da abordagem de assuntos relevantes na escolha das técnicas, como também uma maior profundidade nas informações das técnicas existentes.

#### 4. Referências

- [1] Dutcosky S. D. *Análise sensorial de alimentos*: Editora Champagnat; 2007.
- [2] Lawless H. T., Heymann H. *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*: Springer; 1999.
- [3] Stone H. *Sensory evaluation practices*. 3rd ed.. ed. Sidel JL, editor. Amsterdam Boston : Elsevier Academic Press; 2004.
- [4] Hedhili A., Lubbers S., Bou-Maroun E., Griffon F., Akinyemi B. E., Husson F., Valentin D. Moringa Oleifera supplemented biscuits: Nutritional values and consumer segmentation. *South African Journal of Botany*. 2021;138:406 14. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.01.017>.
- [5] Orqueda M. E., Torres S., Verón H., Pérez J., Rodriguez F., Zampini C., Isla M. I. Physicochemical, microbiological, functional and sensory properties of frozen pulp of orange and orange-red chilito (*Solanum betaceum* Cav.) fruits. *Scientia Horticulturae*. 2021; 276:109736. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2020.109736>.
- [6] Yang S., Shan C.-S., Xu Y.-Q., Jin L., Chen Z.-G. Dissimilarity in sensory attributes, shelf life and spoilage bacterial and fungal microbiota of industrial-scale wet starch noodles induced by different preservatives and temperature. *Food Research International*. 2021; 140:109980. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109980>.
- [7] Tzompa-Sosa D. A., Dewettinck K., Gellynck X., Schouteten J. J. Replacing vegetable oil by insect oil in food products: Effect of deodorization on the sensory evaluation. *Food Research International*. 2021; 141:110140. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110140>.
- [8] Naissinger da Silva M., Tagliapietra B. L., Richards N. S. P. d. S. Encapsulation, storage viability, and consumer acceptance of probiotic butter. *LWT*. 2021;139:110536. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110536>.
- [9] Gupta A., Sharma S., Reddy Surasani V. K. Quinoa protein isolate supplemented pasta: Nutritional, physical, textural and morphological

- characterization. *LWT.* 2021; 135:110045. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110045>.
- [10] Xue S., Setyabrata D., Bonham C. C., Kim Y. H. B. Evaluation of functional and chemical properties of crust from dry-aged beef loins as a novel food ingredient. *Meat Science.* 2021; 173:108403. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2020.108403>.
- [11] Bertelsen A. S., Zeng Y., Mielby L. A., Sun Y.-X., Byrne D. V., Kidmose U. Cross-modal Effect of Vanilla Aroma on Sweetness of Different Sweeteners among Chinese and Danish Consumers. *Food Quality and Preference.* 2021;87:104036. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104036>.
- [12] Manzoor M., Sharma V., Singh D., Sohal J. S., Aseri G. K., Khare N., Vij S., Saroop J., Sharma D. Functional *Pediococcus acidilactici* BC1 for the revitalization of ethnic black carrot kanji of indian subcontinent. *Biocatalysis and Agricultural Biotechnology.* 2021; 31:101921. <https://doi.org/10.1016/j.bcab.2021.101921>.
- [13] Jo D.-M., Park S. K., Khan F., Kang M. G., Lee J. H., Kim Y.-M. An approach to extend the shelf life of ribbonfish fillet using lactic acid bacteria cell-free culture supernatant. *Food Control.* 2021; 123:107731. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107731>.
- [14] Oliveira A. A. A., Andrade A. C., Bastos S. C., Condino J. P. F., Curzi Júnior A., Pinheiro A. C. M. Use of strawberry and vanilla natural flavors for sugar reduction: A dynamic sensory study with yogurt. *Food Research International.* 2021; 139:109972. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2020.109972>.
- [15] Amaya Cano J. S., Segura Pacheco S., Salcedo Galán F., Arenas Bustos I., Rincón Durán C., Hernández Carrión M. Formulation of a responsive in vitro digestion wall material, sensory and market analyses for chia seed oil capsules. *Journal of Food Engineering.* 2021; 296:110460. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2020.110460>.
- [16] Machado E. R. Desenvolvimento e caracterização de cerveja artesanal com adição de cacau. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Santa Maria; 2017.
- [17] Wijayasekara K. N., Wansapala J. Comparison of a flavor enhancer made with locally available ingredients against commercially available Mono Sodium

Glutamate. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2021; 23:100286. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2020.100286>.

[18] Ayed C., Lim M., Nawaz K., Macnaughtan W., Sturrock C. J., Hill S. E., Linforth R., Fisk I. D. The role of sodium chloride in the sensory and physico-chemical properties of sweet biscuits. *Food Chemistry: X*. 2021; 9:100115. <https://doi.org/10.1016/j.fochx.2021.100115>.

[19] Van Bockstaele F., Debonne E., De Leyn I., Wagemans K., Eeckhout M. Impact of temporary frozen storage on the safety and quality of four typical Belgian bakery products. *LWT*. 2021; 137:110454. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110454>.

[20] Pinelli J. J., Helena de Abreu Martins H., Guimarães A. S., Isidoro S. R., Gonçalves M. C., Junqueira de Moraes T. S., Ramos E. M., Piccoli R. H. Essential oil nanoemulsions for the control of *Clostridium sporogenes* in cooked meat product: An alternative? *LWT*. 2021:111123. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111123>.

[21] Richter V. B., de Almeida T. C. A., Prudencio S. H., de Toledo Benassi M. Proposing a ranking descriptive sensory method. *Food Quality and Preference*. 2010; 21(6):611-20. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2010.03.011>.

[22] Laaksonen O., Kahala M., Marsol-Vall A., Blasco L., Järvenpää E., Rosenvald S., Virtanen M., Tarvainen M., Yang B. Impact of lactic acid fermentation on sensory and chemical quality of dairy analogues prepared from lupine (*Lupinus angustifolius* L.) seeds. *Food Chemistry*. 2021; 346:128852. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.128852>.

[23] Li J., Yu X., Tang W., Wan C., Lu Y., Dong N., Chen Z., Lei Z., Ren T., Wang Z., Liu J. Characterization of food gels prepared from the water extract of fish (*Cyprinus carpio* L.) scales: From molecular components to sensory attributes. *Food Hydrocolloids*. 2021; 112:106263. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106263>.

[24] Valerón N. R., Vásquez D. P., Munk R. The Pinaceae species, flavor attributes for new culinary spices. *International Journal of Gastronomy and Food Science*. 2021; 23:100306. <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100306>.

[25] Buldo P., Sokolowsky M., Hoegholm T. The role of starter cultures on oral processing properties of different fermented milk products. *Food Hydrocolloids*. 2021; 114:106571. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106571>.

- [26] Santos F. G., Capriles V. D. Relationships between dough thermomechanical parameters and physical and sensory properties of gluten-free bread texture during storage. *LWT*. 2021; 139:110577. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2020.110577>.
- [27] Nguyen Q. C., Varela P. Identifying temporal drivers of liking and satiation based on temporal sensory descriptions and consumer ratings. *Food Quality and Preference*. 2021; 89:104143. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104143>.
- [28] Choi S., Lee J. Volatile and sensory profiles of different black rice (*Oryza sativa* L.) cultivars varying in milling degree. *Food Research International*. 2021; 141:110150. <https://doi.org/10.1016/j.foodres.2021.110150>.
- [29] Varela P., Mosca A. C., Nguyen Q. C., McEwan J. A., Berget I. Individual differences underlying food intake and liking in semisolid foods. *Food Quality and Preference*. 2021; 87:104023. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104023>.
- [30] Suh S. H., Kim M. K. Microbial communities related to sensory characteristics of commercial drinkable yogurt products in Korea. *Innovative Food Science & Emerging Technologies*. 2021; 67:102565. <https://doi.org/10.1016/j.ifset.2020.102565>.
- [31] Chakraborty P., Bhattacharyya D. K., Ghosh M. Extrusion treated meal concentrates of *Brassica juncea* as functionally improved ingredient in protein and fiber rich breadstick preparation. *LWT*. 2021; 142:111039. <https://doi.org/10.1016/j.lwt.2021.111039>.
- [32] Fan N., Shewan H. M., Smyth H. E., Yakubov G. E., Stokes J. R. Dynamic Tribology Protocol (DTP): Response of salivary pellicle to dairy protein interactions validated against sensory perception. *Food Hydrocolloids*. 2021; 113:106478. <https://doi.org/10.1016/j.foodhyd.2020.106478>.
- [33] Larroque M. N., Carrau F., Fariña L., Boido E., Dellacassa E., Medina K. Effect of *Saccharomyces* and non-*Saccharomyces* native yeasts on beer aroma compounds. *International Journal of Food Microbiology*. 2021; 337:108953. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2020.108953>.

## **Autores**

Bruna Nichelle Lucas, Flávia Michelin Dalla Nora\*

Departamento de Tecnologia e Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Maria, Av. Roraima nº 1000, 97105-900, Santa Maria, Brasil.

\* Autor para correspondência: [flavia.nora@ufsm.br](mailto:flavia.nora@ufsm.br)

