

## Capítulo 3

---

# **Frutas e Hortaliças: a importância da qualidade sensorial e a aceitação do consumidor**

Rosires Deliza

---



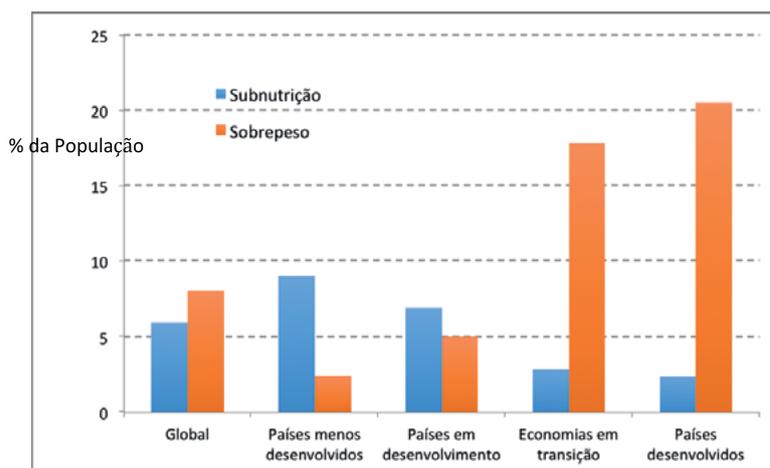
## 1. Introdução

### Mudanças nos hábitos de consumo afetando a saúde do consumidor e a importância das frutas e hortaliças na dieta

Os hábitos alimentares estão sendo influenciados pela globalização e vida moderna alterando a forma dos indivíduos se alimentarem e trazendo problemas de saúde às populações. O excesso de peso (sobrepeso) e a obesidade são um dos maiores problemas de saúde pública da atualidade, cuja prevalência mais que dobrou nos últimos 35 anos (WHO, 2010). A Organização Mundial da Saúde (WHO) relatou que 52% dos adultos de todo o mundo estavam acima do peso em 2014. Entre as crianças e adolescentes, o cenário é ainda pior e os números aumentaram de 32 milhões em 1990 para 42 milhões em 2013 (WHO, 2015). Estima-se que até o ano de 2025 o número de crianças com excesso de peso em todo o mundo alcançará 70 milhões, caso medidas preventivas e de controle não sejam tomadas (WHO, 2015).

Nos países em desenvolvimento a obesidade tem sido considerada o resultado de uma série de mudanças na dieta, na atividade física, na saúde e nutrição dos indivíduos, que tem sido denominada de transição nutricional. A melhoria econômica dos países mais pobres implica em benefícios para a população; porém, ao mesmo tempo, em adquirir problemas dos países industrializados, os quais incluem o sobrepeso e a obesidade. A Figura 1 ilustra o aumento do sobrepeso com a renda mostrando a situação geral e a partir dos países menos desenvolvidos para os mais desenvolvidos. Conforme se desenvolvem, começam a enfrentar muitos dos problemas comuns nas nações desenvolvidas, entre os quais, como já mencionado, estão o sobrepeso e obesidade (WHO, 2015).

As áreas urbanas vivenciam a transição nutricional mais intensamente que as rurais e, como consequência, apresentam índices mais elevados de obesidade. As cidades oferecem maiores possibilidades de escolhas alimentares, com preços inferiores. Além disso, o trabalho nas cidades geralmente demanda menor esforço físico do que no campo. Outro fator importante nessa transição nutricional é a maior inserção da mulher no mercado de trabalho, ficando mais horas fora do lar, estando mais ocupada para as compras e o preparo de refeições saudáveis. Se em 1900 apenas 10% da população mundial habitava as cidades, atualmente esse percentual atinge quase metade de todo o globo. Apesar das considerações sobre a obesidade versus áreas urbanas, isso não significa que a zona rural está isenta desse problema. O aumento da mecanização no campo levou à redução do esforço físico, ao mesmo tempo em que houve maior disponibilidade de alimentos, embora não necessariamente de melhor qualidade nutricional. Foi observado que muitas propriedades rurais abandonaram as culturas de subsistência ou as múltiplas, que podiam proporcionar uma dieta mais equilibrada, em favor de uma única cultura de rendimento mais elevado.



**Figura 1.** Situação nutricional em termos de subnutrição e sobrepeso versus desenvolvimento dos países.

Fonte: Fao (2016).

Outro fator que vem contribuindo para a transição nutricional é o aumento na importação de alimentos dos países industrializados. Isso faz com que as dietas tradicionais com grãos, frutas e vegetais deem lugar às refeições ricas em gordura e açúcar. Por exemplo, na China, quando a renda per capita cresceu quatro vezes após as reformas econômicas do final da década de 1970, o consumo de alimentos ricos em gordura também disparou. No México e no Brasil, onde o excesso de peso costumava ser um sinal de riqueza/prosperidade, agora frequentemente é sinal de pobreza. O aumento da disponibilidade de alimentos a preços mais baixos significa que os pobres têm acesso à dieta mais rica. Enquanto a elite pode optar por adotar um estilo de vida saudável, os indivíduos de menor renda, por outro lado, têm menos escolhas alimentares e acesso mais limitado à educação nutricional.

Os efeitos da transição nutricional causam, além da obesidade, sérios problemas à saúde das populações. Por exemplo, as consequências no organismo humano do elevado consumo das bebidas açucaradas, bebidas artificialmente adoçadas e néctares/sucos de frutas têm recebido considerável atenção das comunidades científicas e órgãos de saúde pública. O elevado consumo das referidas bebidas além de contribuir para o aumento da obesidade pode favorecer o desenvolvimento de diabetes tipo 2 (IMAMURA et al., 2015).

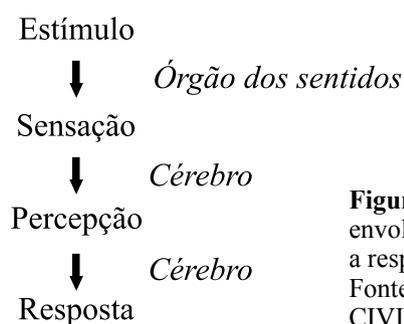
Diante desse preocupante cenário, faz-se necessário incentivar a alimentação saudável visando fornecer a ingestão dos nutrientes benéficos para a saúde e o bem-estar. Entre tais alimentos estão as frutas e hortaliças, cujo consumo vem sendo incentivado em diversos programas de saúde pública nacionais e internacionais; pois, consumir adequada variedade de frutas e hortaliças é um importante elemento do comer saudável. Ressalta-se que os benefícios que esses produtos conferem ao nosso organismo contra doenças cardíacas e certos tipos de câncer não são alcançados com a ingestão de medicamentos ou suplementos que contêm os nutrientes individuais das referidas frutas e hortaliças. Os estudos relatam que o efeito benéfico na prevenção de doenças está nos alimentos, a partir da combinação dos nutrientes presentes, e não na ingestão de nutrientes isoladamente (SCRINIS, 2013). O consumo de pelo menos 400g de frutas e vegetais /dia é recomendado pela FAO/WHO (2004) para auxiliar na redução de riscos dos sérios problemas que incluem doenças cardíacas, acidente vascular cerebral (AVC), obesidade e diabetes tipo 2, além de prevenir ou minimizar várias deficiências de micronutrientes, especialmente em países menos desenvolvidos.

A ingestão desses importantes aliados da boa saúde é dependente de uma série de variáveis do complexo processo que envolve a escolha e consumo de alimentos e bebidas. De acordo com Shepherd (1999), nossas escolhas alimentares dependem de um grande número de fatores incluindo variáveis culturais e sociais às quais se referem ao indivíduo (com suas características individuais, crenças, atitudes, idade, gênero, renda, conhecimento sobre nutrição, etc.), ao alimento (tipo de produto e características sensoriais, preço, embalagem/rótulo, conveniência, disponibilidade, etc.) e ao contexto (tamanho da família, grau de urbanização, momento do dia, crianças no domicílio, etc.). Portanto, promover o aumento do consumo de frutas e vegetais por razões de saúde implica no grande desafio de melhorar a oferta e o sistema de distribuição além de, acima de tudo, garantir a segurança e qualidade dos produtos. Esforços para expandir e diversificar a produção e consumo de frutas e hortaliças requerem o desenvolvimento de políticas multissetoriais específicas em cada país e programas que enfoquem questões tanto relacionadas à oferta (produtor) quanto à demanda (consumidor). Nesse sentido, as estratégias que contemplam os desafios socioculturais, econômicos, educacionais e técnicos incluem aumentar e diversificar a produção; aumentar a consciência dos consumidores sobre os benefícios de uma dieta equilibrada e desenvolver a motivação e as competências necessárias para a ingestão de vegetais; entender a expectativa do consumidor em termos da aparência, sabor e textura dos produtos. A viabilização desta última estratégia implica na utilização da Análise Sensorial e Estudos do Consumidor para conhecer o produto e suas características sensoriais.

## 2. Análise Sensorial (AS)

### Definição, importância e etapas da análise sensorial

Análise Sensorial (AS) é definida como a disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar as respostas aos produtos percebidas pelos sentidos da visão, audição, tato, gosto e olfato (STONE; SIDEL, 2004). Todos esses sentidos são importantes quando consumimos um alimento. Para exemplificar, vamos considerar que estamos comendo uma maçã. O primeiro sentido a ser estimulado é o da visão – olhamos a fruta e podemos observar sua cor, forma, tamanho, presença/ausência de defeitos. Em seguida a maçã vem até a boca e seu aroma pode ser percebido. Durante a mastigação é possível sentir a crocância, ouvir o som da fruta sendo quebrada em pedaços menores para facilitar a deglutição, perceber todas as características relacionadas ao sabor e também experimentar as sensações que sobram após engolir a porção da fruta. Imagine se alguma dessas experiências estiver faltando – uma maçã seria completa se não sentirmos a crocância na boca? Portanto, AS estuda a relação entre determinado estímulo e a resposta do indivíduo. O processo envolvendo tal resposta tem pelo menos três passos (Figura 2). O estímulo alcança o órgão dos sentidos e é convertido em sinal nervoso que segue para o cérebro. Com o auxílio de experiências anteriores que estão armazenadas na memória, o cérebro interpreta, organiza e integra a sensação em percepções. Finalmente a resposta é formulada de acordo com as percepções do indivíduo (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).



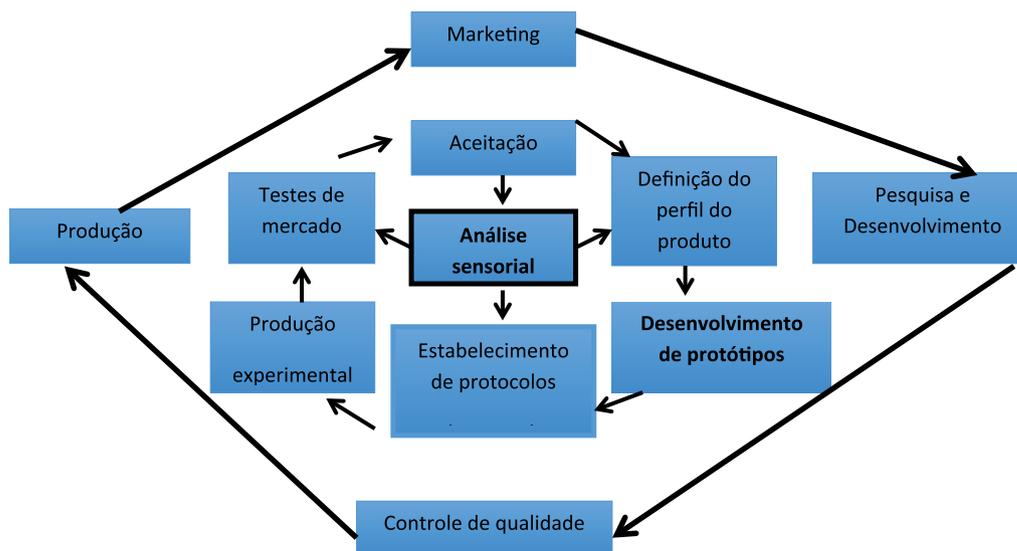
**Figura 2.** Etapas do processo envolvendo o estímulo físico e a resposta do indivíduo.  
Fonte: (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).

Considerando que as pessoas frequentemente fornecem distintas respostas para o mesmo estímulo, quando se organiza um estudo sensorial, faz-se necessário levar em consideração que tal diferença entre as respostas de dois avaliadores pode ter sido causada tanto pela diferença na sensação recebida, pois os órgãos dos sentidos diferem em sensibilidade, como pelo distinto processamento mental dado à sensação. Isto é, pela pouca familiaridade com algum odor ou sabor específico ou pela falta de treinamento para expressar o que está sentindo por meio de palavras e números. Por meio da correta aplicação da AS, o treinamento e o uso de referências contribuem para formatar o processo mental fazendo com que as respostas dos participantes do estudo convirjam para uma mesma direção. Quando essa abordagem é considerada significativa, é que avaliadores treinados estão sendo os responsáveis pela realização do estudo. Entretanto, a definição do tipo de avaliador que vai participar do teste é apenas uma das etapas que devem ser consideradas quando se organiza um estudo sensorial. Detalhes sobre os tipos de avaliadores usados em estudos sensoriais são considerados mais adiante neste capítulo.

A clara definição dos objetivos é fundamental para que o estudo tenha sucesso e, a partir de tal definição, ser possível determinar o teste que será empregado. Questões relacionadas ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) também devem ser resolvidas antes de iniciar o estudo. Recomenda-se consultar o site da Plataforma Brasil, disponível em: <http://aplicacao.saude.gov.br/plataformabrasil/login.jsf>, e seguir as orientações referentes à aprovação do estudo naquele Comitê. Em seguida, recomenda-se que o responsável pelo experimento examine todas as amostras que serão analisadas. Tal procedimento vai permitir

que se tomem providências em relação a evitar vieses trazidos por características específicas das amostras (por ex. deve ser usado o recurso da iluminação vermelha para mascarar a cor se a cor diferir entre elas e influenciar o teste). A etapa seguinte refere-se ao delineamento do estudo. Nesta fase uma série de procedimentos devem ser previamente definidos, como o preparo das fichas, critérios para o preparo das amostras e definição do tipo de avaliador (treinado ou não), como será a análise dos dados para então ocorrer a coleta de dados propriamente dita. Segue-se então para a análise estatística onde se deve investigar os efeitos principais, as interações assim como o efeito de outras variáveis do estudo (presença de informação, ordem de apresentação, diferentes dias do estudo, etc.) assim como variáveis que foram coletadas e relacionadas aos participantes (por ex. gênero, escolaridade, nível socioeconômico; ou questões atitudinais diversas, dependendo do objetivo do estudo, por exemplo, atitude em relação à saúde, em relação ao consumo de novos produtos). Ao término da análise estatística é possível interpretar os resultados e expressá-los em termos das recomendações que deverão ser seguidas.

Atualmente a avaliação sensorial tornou-se uma ferramenta insubstituível na indústria, pois interage com setores chaves da produção de alimentos. As principais aplicações da AS são no controle de qualidade, desenvolvimento de produto, especificação da matéria prima, reformulação de produto/redução de custos, monitoramento da concorrência, estudos de vida útil, indicação dos apelos para a propaganda. A Figura 3 mostra a inter-relação da AS com os diversos setores/departamentos da indústria.



**Figura 3.** Análise sensorial na indústria de alimentos.  
Fonte: Carbonell-Barrachina (2007).

A AS é uma ciência de natureza multidisciplinar que acomoda pesquisa com interesses diversos. Nos últimos 15-20 anos a área alcançou considerável progresso devido ao desenvolvimento de novas metodologias e abordagens, além de avançar no entendimento das respostas do consumidor em relação aos alimentos possibilitando melhor compreender os atributos que dirigem a preferência do público alvo (TUORILA; MONTELEONE, 2009). Dessa forma, investigar as características sensoriais dos produtos é uma das importantes atribuições da AS.

## Características sensoriais

As características sensoriais dos alimentos são geralmente percebidas na seguinte ordem:

- Aparência.
- Aroma/odor.
- Consistência/textura.
- Sabor/gosto/senções (metálico, adstringente, picante, etc).

Porém, no processo de percepção, os atributos se sobrepõe dificultando a avaliação se o indivíduo não receber treinamento para realizar análises mais complexas que envolvem a descrição sensorial. Entretanto, cada vez mais o interesse está voltado para investigar os alimentos considerando-se a avaliação do consumidor, isto é, o indivíduo que usa/consome/gosta do produto, mas sem ter sido treinado em relação às características sensoriais.

A aparência é, normalmente, o único atributo no qual podemos basear a escolha e/ou decisão de compra e, muitas vezes, usamos como pistas para inferir sobre o produto. As características relacionadas à aparência são:

- Cor: atributo importante para atrair ou repelir o consumidor, pois alterações na cor podem ser indícios de deterioração do produto.
- Tamanho e forma.
- Textura da superfície.
- Transparência (para alimentos líquidos).
- Carbonatação: grau de efervescência.

O odor de um produto é detectado quando os compostos voláteis são aspirados para o nariz e percebidos pelo sistema olfatório. Aroma é o odor do alimento e fragrância refere-se ao odor de perfume ou cosmético. A quantidade de compostos voláteis que exalam de um produto depende de diversos fatores como temperatura e da própria natureza dos compostos. Assim como a aparência, o odor/aroma pode atrair ou repelir o consumidor.

O terceiro conjunto de atributos a ser considerado são aqueles percebidos na boca; porém, diferentes do gosto e das sensações químicas. São denominados:

- Viscosidade: quando se referem aos fluidos com comportamento Newtoniano (ex: água, cerveja).
- Consistência: comportamento não Newtoniano, isto é alimentos semissólidos (ex: purês, molhos, sucos).
- Textura: referindo-se aos produtos sólidos.

A textura é um atributo bastante complexo e pode ser definida em termos das propriedades mecânicas, geométricas e de umidade. As propriedades mecânicas referem-se à reação ao stress, sendo elas:

- Dureza.
- Coesividade.
- Adesividade.
- Densidade.
- Elasticidade.

As propriedades geométricas estão relacionadas à percepção das partículas (tamanho, forma, orientação) avaliadas por meio do tato. São elas:

- Lisura, suavidade.
- Arenosidade.
- Granulosidade.
- Sensação de pó.
- Fibrosidade.
- Grumosidade.

Finalmente, as propriedades relacionadas à umidade referem-se à percepção da água, óleo, gordura do produto, medidas por meios tácteis. São elas:

- Umidade.
- Água liberada/exsudada.

As características acima descritas são percebidas pelos nossos cinco sentidos, isto é, visão, tato, olfato, audição e gosto e podem ser avaliadas por diversas técnicas de análise sensorial, cuja escolha vai depender do objetivo do estudo. Desse modo, é de fundamental importância identificar **o quê** medir, definir **como** medir para então realizar a coleta e análise dos dados e, finalmente, interpretar os resultados.

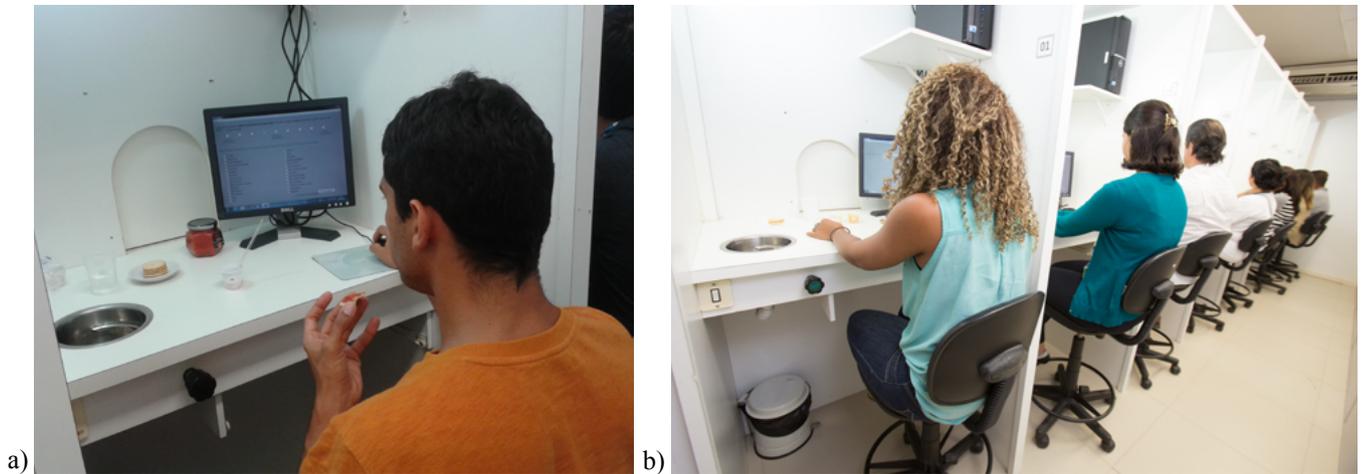
### 3. Fatores importantes na condução de estudos sensoriais

Alguns fatores são fundamentais para o êxito do estudo e, entre eles, temos o laboratório de análise sensorial, o controle das amostras e os cuidados com os avaliadores.

#### Laboratório de Análise Sensorial

O laboratório deve estar localizado em área isenta de barulho, odores (deve ser inodoro), ter fácil acesso e temperatura ambiente controlada. Normas internacionais já foram propostas em relação às características, dimensões e requisitos especiais desse laboratório. A ABNT NBR ISO 8589:2015 estabelece as condições específicas que devem ser atendidas e a ISO 8589:2007 fornece exemplos de layout considerando os requisitos indispensáveis em termos da necessidade de adequada ventilação e independência da cozinha e da área de preparo de amostragem como sobre o acesso dos participantes do teste às cabines sensoriais. Um laboratório de AS tem basicamente as seguintes áreas:

- **Sala de teste**, a qual geralmente combina dois elementos: as cabines (principal sala usada para a maioria dos testes sensoriais) e área para colocar uma mesa geralmente redonda/oval onde se realizam treinamentos da equipe e etapas preliminares de estudos descritivos. As dimensões e características das cabines devem permitir que os avaliadores realizem os testes com conforto e isoladamente, seguindo os padrões internacionais estabelecidos, por exemplo, pela ISO8589:2007. Elas contêm cuspideira e água corrente para permitir ao avaliador não engolir a amostra. A iluminação deve ser adequada com luz branca de forma a permitir a visualização da amostra e luz a colorida (vermelha) deve estar disponível quando há necessidade de mascarar a aparência do produto. O contato entre o avaliador e o responsável pelo teste se dá através da abertura semelhante a uma porta, por onde as amostras são entregues. Atualmente a coleta de dados pode ser computadorizada e, para tal, softwares específicos estão disponíveis. Esse avanço agiliza o estudo e minimiza erros decorrentes da tabulação de dados. O número de cabines sensoriais vai depender do volume de teste realizado por ano. Stone e Sidel (2004) contemplaram essa questão e forneceram informação relacionando a área do laboratório em função do número de cabines, funcionários envolvidos e volume anual de análises. A Figura 4 mostra uma cabine sensorial e a visão geral de várias cabines.



**Figura 4.** (a) Cabine sensorial onde se observa: porta de acesso deslizante; coleta de dados computadorizada; cuspeadeira com água; interruptor para contato com o analista; (b) visão geral de várias cabines em um laboratório de análise sensorial.

Fonte: Laboratório de Análise Sensorial e instrumental da Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Fotos: (a) Thomas May e (b) Amanda Canelas.

A mesa redonda/oval/retangular é fundamental para reunir a equipe de avaliadores e discutir sobre a padronização de procedimentos relacionados à coleta de dados, levantar os atributos sensoriais e definir amostras padrões em estudos descritivos. A Figura 5 apresenta avaliadores sentados à mesa em sessão de levantamento de atributos.



**Figura 5.** Equipe de avaliadores em sessão para levantamento de atributos.

Fonte: Laboratório de Análise Sensorial e instrumental da Embrapa Agroindústria de Alimentos.

Fotos: Amanda Canelas.

• **Sala de preparo de amostras** (preferencialmente isolada das cabines para evitar que odores e barulho decorrentes desta etapa do estudo interfiram no teste). Os equipamentos necessários vão depender do tipo de produto e preparo requeridos. Normalmente essa área dispõe de pia com água quente e fria, geladeira e freezer (para estocar amostra), fogão, exaustor, balança, armários para guardar itens de consumo, utensílios de cozinha e vidrarias, além de outros equipamentos específicos requeridos pelo produto sob avaliação. A ventilação na área de preparo de amostra é especialmente importante quando se tratar de amostras com propriedades aromáticas.

Além das áreas mencionadas anteriormente recomenda-se que um laboratório de AS tenha espaço para o responsável e também uma área de espera para acomodar os avaliadores enquanto aguardam o início do teste.

A adequada realização de um estudo sensorial requer rigoroso controle das amostras e os principais pontos são abordados a seguir.

### Controle das amostras

Refere-se aos cuidados que se deve ter em relação ao preparo, apresentação e amostragem para o teste. Todo armazenamento e preparo prévio requeridos devem ser realizados em utensílios de vidro, porcelana ou aço inoxidável. O plástico deve ser evitado, pois pode alterar o aroma e/ou sabor do produto. Outro aspecto importante é o tempo definido como mínimo e máximo após o preparo que um produto pode ser usado para um teste sensorial. No caso de frutas e hortaliças, após o corte em porções padronizadas quanto ao tamanho e forma, deve-se ter atenção em relação ao tempo que a amostra fica exposta, aguardando o avaliador. Alterações podem ocorrer e causar viés ao estudo. Desse modo, faz-se necessário padronizar por quanto tempo determinada amostra mantém as características originais e seguir o mesmo procedimento ao longo de todo estudo.

Em relação à **apresentação da amostra aos avaliadores**, o analista sensorial deve cuidar para que todas estejam às mesmas condições quando forem entregues aos participantes, ou seja, a padronização é necessária em relação ao:

- Recipiente usado - os utensílios usados devem ser de cor neutra e, se possível, de porcelana ou vidro. Materiais descartáveis têm sido bastante utilizados na avaliação de diversos produtos; porém, não são recomendados em estudos como café e vinho.
- Tamanho da porção - todos os participantes do estudo devem receber a mesma quantidade de produto, o qual deve ser suficiente para avaliá-lo.
- Formato - equipamentos especiais podem ser úteis para garantir a homogeneidade no formato da amostra.
- Servindo a amostra – alguns produtos são avaliados sozinhos na maioria dos testes de diferença (por exemplo, frutas, verduras, biscoitos, café, carnes). Porém, quando avaliados por consumidores, devem ser apresentados da maneira que são normalmente consumidos, isto é, café com açúcar (se for o caso), geleia com torrada, vegetais e carnes com sal e temperos, de acordo com a preferência do consumidor. Alguns produtos requerem a presença de outro para ser testado (por exemplo, condimentos e molhos), os quais devem ser avaliados usando um carregador uniforme que não mascara as características do produto.
- Temperatura – antes de oferecer a amostra ao avaliador a temperatura deve ser verificada a fim de observar se está adequada. Produtos que são avaliados em temperaturas acima ou abaixo da ambiente (por exemplo, sopa e sorvete) requerem padronização nos procedimentos do preparo para reduzir variações de temperatura e, desse modo, possíveis vieses advindos garantindo, portanto, que a amostra recebida pelo primeiro avaliador vai ser semelhante àquela entregue ao último participante do estudo.
- Ordem de apresentação das amostras – deve ser balanceada, ou seja, cada amostra aparece em determinada posição igual número de vezes. Por exemplo, no caso de três produtos A, B e C que serão avaliados em um teste de aceitação, as seguintes ordens ocorrem: ABC – ACB – BAC – BCA – CAB – CBA, indicando que o número de participantes do estudo deve ser múltiplo de seis de modo a permitir que a apresentação das possíveis combinações ocorram igual número de vezes.
- Codificação das amostras – normalmente é usado número de três dígitos retirados da tabela de números aleatórios. A numeração não deve ser muito proeminente nem na amostra e nem na ficha de avaliação.

- Número de amostras por sessão – vai depender da fadiga mental e sensorial que pode causar ao avaliador e varia, portanto, com o produto. Testes preliminares podem ser úteis para determinar o número de amostras por sessão.

Em relação à **amostragem**, ressalta-se a importância do analista conhecer a história dos produtos que serão testados. Informação prévia sobre o manuseio das amostras experimentais e controle é importante para o planejamento e interpretação dos resultados. Recomenda-se manter o registro das amostras quanto à:

- Origem do produto – deve-se ter informação sobre quando e como foi preparado. No caso de frutas e vegetais, quando e como foi colhido, embalado e trazido para o laboratório para análise.
- Quantidade necessária para todos os testes – deve-se estimar a quantidade de amostra para todos os testes que se planeja realizar considerando possíveis necessidades de repetição. Todos os produtos que representam determinada amostra devem proceder da mesma fonte (mesmo lugar de plantio, mesma linha de produção, mesma data, etc.).
- Condição de estocagem – onde as amostras foram armazenadas e sob quais condições.

### **Cuidado com os avaliadores**

A maneira como um avaliador interage com o ambiente do estudo, o produto a ser investigado e os procedimentos do teste são fontes potenciais de variação no planejamento do experimento. Controlar as possíveis interações é essencial para minimizar as variáveis externas ao estudo. O treinamento da equipe (no caso de avaliadores treinados) ou a orientação aos participantes (no caso de consumidores) é fundamental para garantir o sucesso do estudo. É necessário preparar os participantes para o que eles esperam da situação real do teste, dar-lhes orientação e tempo para se sentirem confortáveis com os protocolos e fornecer-lhes informações suficientes para responder adequadamente às variáveis em estudo. Eles devem estar familiarizados com:

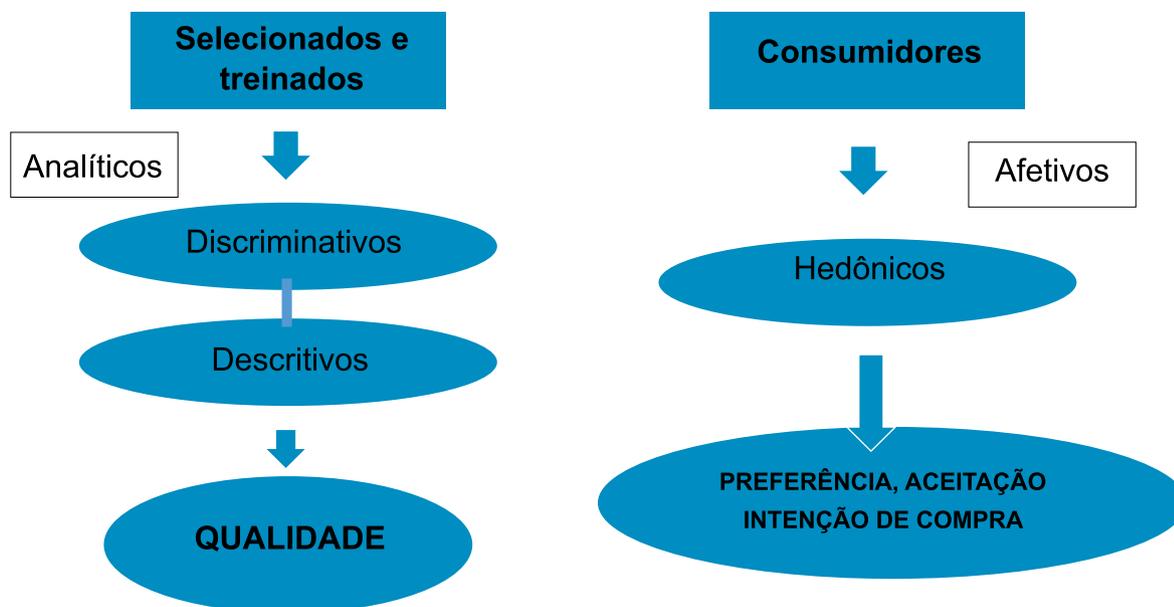
- Os procedimentos do teste – quantidade de amostra a ser avaliada, como deve ser testada (um gole e cuspir, uma inalada curta, uma mordida e mastigar?).
- A ficha usada no teste – incluindo as instruções para avaliação, escalas e questões.

Outro aspecto importante refere-se ao horário do dia que o teste vai ser realizado. Recomenda-se, quando se usa avaliadores não treinados, que ocorra em horário no qual o produto é normalmente consumido. Desse modo, a degustação, por exemplo, de produtos muito aromatizados ou alcoólicos no início da manhã não é recomendada, assim como a avaliação logo após refeições também deve ser evitada. Se as características de textura são atributos chaves para determinado produto, deve-se incluir apenas avaliadores com a dentição natural íntegra, ou seja, não podem participar indivíduos que usam prótese, total ou parcial. Semelhantemente, devem ser excluídas do estudo pessoas com problemas relacionados ao olfato ou que ingeriram medicamento que afete a percepção dos gostos e aromas.

### **Equipes de avaliadores – painel de treinados e de consumidores**

A avaliação sensorial pode ser realizada com dois tipos de participantes, avaliadores treinados, geralmente em testes descritivos e analíticos e com consumidores. Esses últimos têm sido utilizados para os mais variados tipos de estudos (LAWLESS; HEYMANN, 2010). Tradicionalmente o consumidor participava de testes envolvendo preferência/aceitação, qualidade percebida ou intenção de compra. Porém, mais recentemente, tem tomado parte de estudos descritivos utilizando metodologias específicas como o *Check-All-That-Apply* (CATA) (ARES; JAEGER, 2015) e enfocando a vida útil, como a análise de sobrevivência (HOUGH, 2003). A Figura 6 ilustra os tipos de equipes sensoriais tradicionalmente consideradas e os respectivos testes, em geral, realizados.

A utilização dos dois tipos de equipe possibilita determinar as características sensoriais que mais se adaptam ao conceito de qualidade de produto no mercado alvo auxiliando no controle de qualidade e no desenvolvimento de novos produtos.



**Figura 6.** Tipos de equipes sensoriais e os testes que normalmente realizam.  
Fonte: Elaboração própria.

Observando a Figura 6, pode-se inferir que várias são as metodologias sensoriais, que se distinguem pelo tipo de resposta obtida (descrição sensorial, detecção de diferença ou resposta hedônica) e estão relacionadas ao tipo de avaliador (treinado ou consumidor). A seguir, serão apresentadas diversas metodologias sensoriais e seu respectivo uso.

#### 4. Metodologias sensoriais

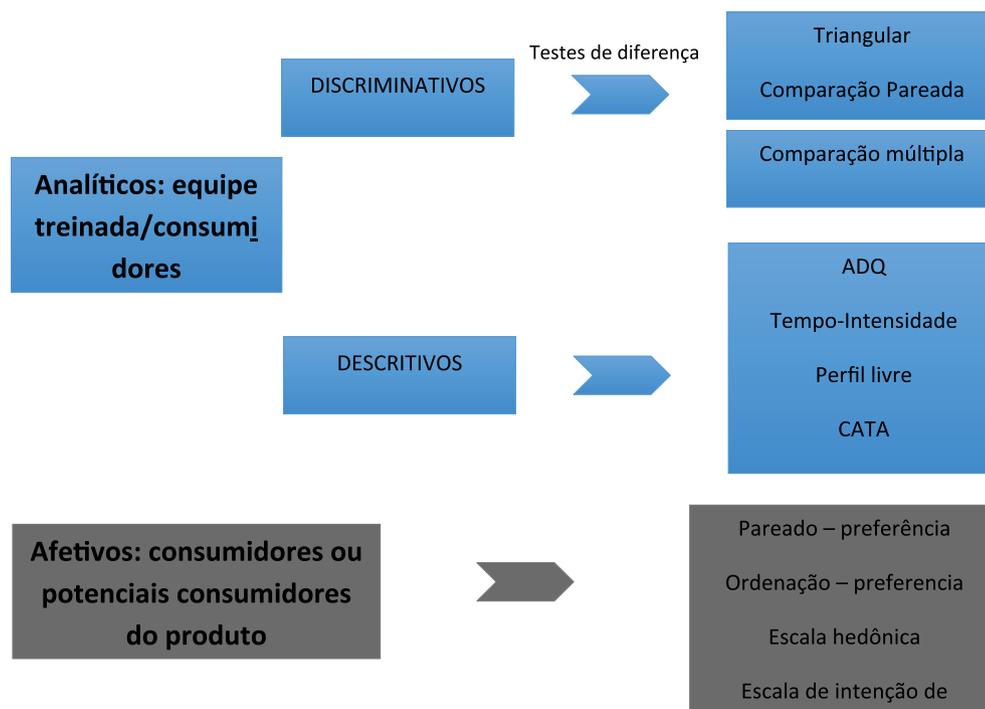
A Análise Sensorial compreende uma série de técnicas para medir com precisão as respostas humanas aos alimentos minimizando os potenciais vieses causados pela identificação da marca ou qualquer outra informação que possa influenciar a percepção do avaliador. Como ilustrado na Figura 6, existem dois tipos de testes sensoriais, os analíticos (discriminativos e os descritivos) e os afetivos (hedônicos).

Os discriminativos, como o próprio nome sugere, avalia a diferença sensorial entre amostras e, para tal, os seguintes testes podem ser usados quando o objetivo é investigar se existe diferença sensorial perceptível entre duas amostras: triangular, comparação pareada e duo-trio. Normalmente são usados avaliadores treinados; porém, dependendo das exigências do experimentador e dos objetivos do estudo, pode ser feito por consumidores. Quando a diferença entre as amostras é grande e, portanto, óbvia, os testes discriminativos não são úteis. Nesse caso, recomenda-se o uso de técnicas com escalas, as quais permitem indicar a exata magnitude da diferença, ou a ordenação. Ou seja, os testes de diferença (triangular, comparação pareada e duo-trio) são recomendados apenas quando a diferença sensorial entre as amostras é sutil.

Quando o objetivo do estudo é descrever as características sensoriais dos produtos, os testes descritivos são recomendados. Dentre eles temos: a análise descritiva quantitativa (STONE et al., 1974), a análise tempo-intensidade - TI (DUIZER; GULLETT; FINDLAY, 1993; GUINARD; PANGBORN; SHOEMAKER, 1985), o perfil livre (DELIZA; MACFIE; HEDDERLEY, 2005; WILLIAMS; LANGRON, 1983) e mais recentemente tem sido sugeridas as metodologias *Check-all-that-apply*- CATA questions (ARES;

JAEGER, 2014), *Flash profiling* (DAIROU; SIEFFERMAN, 2002) e Dominância temporal das sensações - TDS (PINEAU et al., 2009).

Considerando os testes afetivos, dos quais participam exclusivamente consumidores ou potenciais consumidores do produto, temos os seguintes: pareado-preferência, ordenação preferência e o uso da escala hedônica ou da escala de intenção de compra para estimar o quanto o produto foi gostado e a intenção de compra do consumidor frente àquele determinado produto, respectivamente. A Figura 7 sintetiza a informação apresentada acima.



**Figura 7.** Métodos sensoriais analíticos e afetivos.  
Fonte: Elaboração própria

As características e aplicações de alguns dos métodos apresentados na Figura 7 são apresentadas a seguir.

#### 4.1. Métodos discriminativos– testes de diferença entre duas amostras

Os testes de diferença são usados para determinar se existe diferença sensorial entre amostras decorrente de alteração na formulação (por ex. substituição de algum ingrediente), do processamento (alteração em alguma das variáveis do processo), da embalagem ou em consequência do armazenamento. Dentre tais testes temos:

##### Teste Triangular

Usado para determinar se existe ou não diferença sensorial detectável entre duas amostras. É o mais usado dentre os testes discriminativos (LAWLESS; HEYMANN, 2010) e aplicado quando a natureza da diferença é desconhecida. Também é usado para selecionar avaliadores que irão compor um painel treinado. O avaliador recebe três amostras codificadas, é informado que duas são iguais e uma é diferente e é solicitado a identificar a amostra diferente. As duas amostras do estudo (A e B) podem ser apresentadas de seis diferentes ordens (AAB, ABA, ABB, BAB, BBA, BAA) e igual número de tais combinações são preparadas e servidas aos avaliadores.

A análise dos dados é feita comparando o número de identificações corretas da amostra diferente com o número esperado que seria alcançado por acaso, disponível em tabela estatística específica, a qual é encontrada em livros de análise sensorial (DUTKOSKY, 2015; LAWLESS; HEYMANN, 2010; MEILGAARD et al., 1999). Por exemplo, se o número de respostas é 12, há que haver nove respostas corretas para alcançar o nível de significância de 1% ( $p < 0,01$ ) ou oito para haver diferença ao nível de 5%.

Um exemplo prático do uso do teste triangular pode ser a seguinte situação: um produtor aplicou um tratamento alternativo para aumentar o rendimento da plantação de maçã e quer saber se essa nova substância afetou o produto. O problema é levado ao analista sensorial que organiza um estudo empregando o teste triangular para responder à pergunta. Trinta avaliadores treinados no gosto doce são recrutados e participam do teste. Um modelo de ficha é mostrado na Figura 8.



Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo três amostras de maçã codificadas. Duas amostras são iguais e uma é diferente. Por favor, prove-as da esquerda para a direita e circule a amostra que você acha que é a DIFERENTE.

**245**

**607**

**572**

Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 8.** Exemplo de ficha do teste triangular usado no estudo sobre maçã.

Fonte: Elaboração própria

Os 30 participantes do estudo avaliaram as amostras e os dados foram registrados. A contagem dos acertos revelou que 14 respostas foram corretas, ou seja, 14 dos 30 participantes identificaram corretamente a amostra diferente dentre as três apresentadas. De acordo com a tabela de Roessler et al. (2006), seriam necessários 15 ou 17 acertos para haver diferença significativa a 5% e 1%, respectivamente. Como 14 acertos foram registrados, conclui-se que a utilização do novo insumo na produção de maçã não foi percebida pelos avaliadores, sugerindo que as características sensoriais dos frutos não se alteraram.

### Teste Duo-trio

Representa uma alternativa ao teste triangular; portanto, também é útil para determinar se existe diferença sensorial entre duas amostras como um todo e não em relação a um atributo específico. Considerado apropriado para produtos que têm gosto, odor e/ou efeitos quinestéticos relativamente intensos. A chance do avaliador acertar por acaso é de 50%. O procedimento do teste se baseia no seguinte: ao avaliador é apresentada uma amostra codificada como referência (R), seguida de duas amostras codificadas com números de três dígitos, uma das quais é igual à R. Solicita-se que o participante prove a amostra R e, em seguida, as duas amostras codificadas da esquerda para a direita, apontando qual é a amostra igual à R. A ordem de apresentação das duas amostras deve ser balanceada entre os participantes. O número de respostas corretas é contado e comparado à tabela de referência para interpretação do resultado. O teste

duo-trio permite ao analista sensorial determinar se as duas amostras são percebidas diferentemente, mas a direção da diferença não é indicada nesse teste, ou seja, assim como no teste triangular, é possível saber se as amostras são diferentes, mas não em quais atributos diferem.

Exemplo da aplicação do teste duo-trio é quando se deseja investigar se uma nova embalagem usada para armazenar brócolis teve algum efeito nas características sensoriais do produto. O experimento foi planejado e duas diferentes embalagens foram utilizadas, a convencional, denominada R e a nova embalagem. O brócolis usado no estudo foi oriundo do mesmo lote, transportados e mantidos às mesmas condições de tempo e temperatura sendo a embalagem, portanto, a única diferença entre as amostras. As amostras foram avaliadas por 32 avaliadores. O modelo da ficha utilizada é mostrado na Figura 9.



Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo três amostras de brócolis, uma marcada como referência (R) e duas amostras codificadas. Por favor, prove a R e depois, da esquerda para a direita, as amostras codificadas. Uma amostra é igual à R. Identifique com um círculo a amostra igual à R.

**R**                      **695**                      **207**

Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 9.** Exemplo de ficha do teste duo-trio usado no estudo sobre brócolis.  
Fonte: Elaboração própria

As respostas dos 32 participantes do estudo foram registradas. A contagem dos acertos revelou que 24 respostas foram corretas, ou seja, 24 dos 32 participantes identificaram corretamente a amostra igual à R. De acordo com a tabela de Roessler et al. (2006), seriam necessários 22 ou 24 acertos para haver diferença significativa a 5% e 1%, respectivamente. Como 24 acertos foram registrados, conclui-se que a nova embalagem alterou as características sensoriais do brócolis.

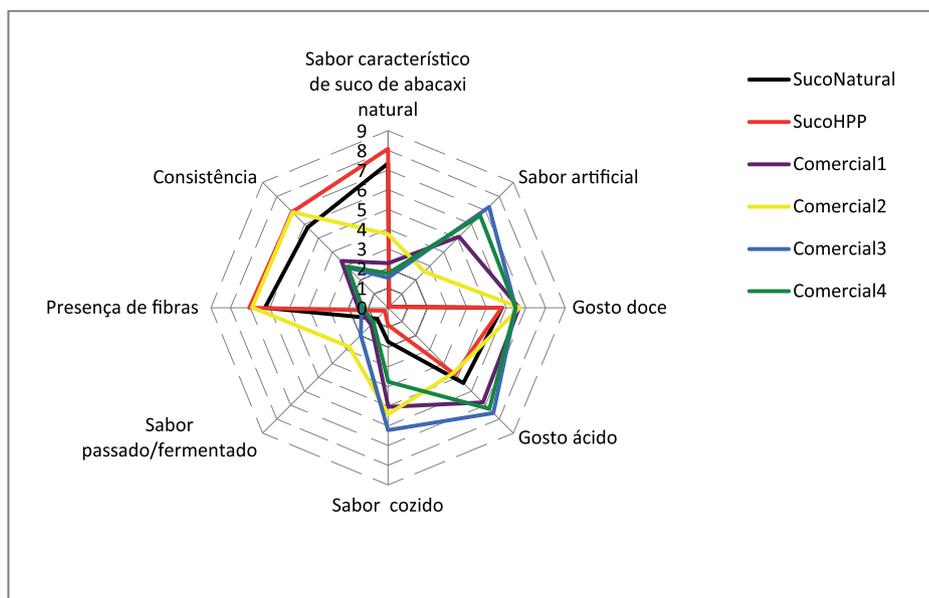
## 4.2. Métodos descritivos

Os métodos descritivos fornecem a representação dos aspectos qualitativos e quantitativos da percepção humana. A análise sensorial descritiva é uma das ferramentas mais abrangentes e informativas permitindo medir a reação sensorial ao estímulo. Tais técnicas são práticas comuns na indústria há tempos, pois podem fornecer a completa descrição sensorial dos produtos, determinar como mudanças no ingrediente ou processo afetam as características do produto, identificar os atributos sensoriais chaves que promovem a aceitação, estimar a vida útil, além de permitir correlação com parâmetros instrumentais e físico-químicos (MURRAY; DELAHUNTY; BAXTER, 2001).

Tradicionalmente os métodos descritivos, conhecidos por metodologias de caracterização sensorial ou perfil do produto, devem ser realizados por painel de avaliadores selecionados e treinados, enquanto

o consumidor participa de estudos afetivos tanto qualitativos como quantitativos. A Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) é, como o próprio nome diz, uma técnica descritiva considerada uma das metodologias clássicas da análise sensorial utilizada para descrever as amostras em termos das características sensoriais e normalmente usada como referência quando se objetiva investigar a performance dos novos métodos descritivos propostos. Foi desenvolvida por Stone et al. (1974) sendo considerada uma das principais metodologias da Análise Sensorial.

A técnica é capaz de promover a descrição qualitativa e quantitativa do produto, baseado na percepção de um grupo de pessoas capacitadas (MURRAY; DELAHUNTY; BAXTER, 2001; STONE; SIDEL, 2004). O sucesso da implementação da ADQ está ligado principalmente à performance dos avaliadores que devem ter habilidades descritivas para identificar e descrever os diferentes estímulos (atributos) e discriminativas para perceber diferenças mínimas de intensidade entre os estímulos. Tais habilidades são obtidas através de adequada seleção e treinamento (HUSSON; PAGES, 2003). Os avaliadores têm ainda que ter a capacidade de quantificar, sendo aptos a utilizar a escala em toda a sua amplitude, com pequena dispersão entre as repetições e em consenso com a equipe. Para isso, os participantes da ADQ devem ser rigorosamente pré-selecionados, utilizando o próprio produto com o qual estão desenvolvendo o trabalho; pois a doçura, o salgado, a acidez e o amargor percebidos em solução aquosa não podem ser relacionados com a habilidade do indivíduo em fazer o mesmo quando estes atributos estão na complexa matriz alimentícia. Normalmente a pré-seleção dos candidatos é realizada aplicando sucessivos testes triangulares entre amostras utilizando-se a análise sequencial de Wald (AMERINE; PANGBORN; ROESSLER, 1965). Recomenda-se de 10 – 12 avaliadores na ADQ. Durante o treinamento, os produtos são servidos como estímulo ilustrativo para o desenvolvimento da linguagem de consenso da equipe. O líder da equipe tem a responsabilidade de atuar como facilitador no processo de treinamento sem interferir nas discussões. Referências podem ser usadas para auxiliar no levantamento de atributos, especialmente quando os participantes estão confusos e discordam entre si durante as sessões de treinamento. A escala utilizada na avaliação é a linear não estruturada de 10 cm, com os termos designando as intensidades ancorados a 0,5 cm em cada extremidade, indo da esquerda para a direita conforme aumenta a intensidade, ou seja, variando de fraco para forte, de pouco para muito. Os avaliadores medem a intensidade os atributos sensoriais independentemente, em cabines sem receber as referências usadas no treinamento e marcando nas escalas lineares. Dessa forma, a diferença entre produtos obtida pela ADQ será uma medida relativa. A performance da equipe deve ser avaliada e a interação produto versus avaliador pode ser usada para tal. Os dados da ADQ são coletados com repetição e podem ser analisados estatisticamente por ANOVA considerando amostra e avaliadores como causa de variação e também por análise de componentes principais. As médias dos atributos podem ser apresentados em gráficos denominados “aranha” de modo a facilitar a visualização dos resultados. A Figura 10 mostra os resultados da ADQ aplicada na avaliação de suco tropical de abacaxi. Os eixos do gráfico representam os atributos de sabor avaliados e, as linhas coloridas, as diferentes amostras.



**Figura 10.** Exemplo da representação gráfica dos atributos de sabor e consistência de suco tropical de abacaxi.  
Fonte: Barros-Marcellini et al. (2007).

Apesar da reconhecida importância da ADQ para a área de análise sensorial, essa metodologia requer considerável tempo para o treinamento da equipe e pode ser considerada cara. Visando atender as necessidades da indústria que necessita de respostas rápidas, métodos mais flexíveis e ágeis na caracterização sensorial foram propostos visando diminuir o tempo de análise e a necessidade de treinamento da equipe. Dessa forma, alternativas foram sugeridas e investigadas e, nos últimos 10 anos, a caracterização sensorial vem sendo realizada também por consumidores, partindo da hipótese que eles são capazes de descrever produtos em termos das propriedades sensoriais e com a peculiaridade de oferecer respostas mais rápidas (VARELA; ARES, 2014). Ressalta-se, entretanto, que tais métodos não vão substituir a clássica ADQ, pois dependendo do produto ela tem melhor performance.

O início desse processo ocorreu nos anos 1980 com o desenvolvimento das metodologias Perfil livre e *Repertory Grid* (THOMSON; MCEWAN, 1988; WILLIAM; ARNOLD, 1985), que sugeriram o uso de avaliadores não treinados para a caracterização sensorial de produtos, permitindo que selecionassem seus próprios atributos, ou seja, numa abordagem considerando o ponto de vista do consumidor. O desenvolvimento em paralelo de ferramentas estatísticas multivariadas permitiu analisar os dados vindos de conjuntos que diferiam em número de atributos e no uso da escala (pois não foram treinados). O desenvolvimento de técnicas descritivas alternativas ao perfil descritivo clássico tem continuado até os dias de hoje, e várias metodologias que permitem usar avaliadores semitreinados ou não treinados foram propostas e estão sendo usadas. Entre elas temos as metodologias questões *Check-All-That-Apply* (CATA) (ADAMS et al., 2007), o *Flash profiling* (DAIROU; SIEFFERMANN, 2002), as quais são baseadas na avaliação individual dos atributos sensoriais. Outros métodos enfocam a avaliação da diferença global entre amostras como o *Sorting e Napping*®, enquanto o *Polarized Sensory Positioning* - PSP compara com referências. Cada abordagem é mais adequada para aplicações específicas e mais detalhes sobre o uso de cada nova metodologia descritiva podem ser encontrados no livro intitulado *Novel Techniques in Sensory Characterization and Consumer Profiling* editado por Varela e Ares (2014).

### 4.3. Métodos afetivos

O objetivo principal dos testes afetivos é avaliar respostas pessoais/individuais (preferência e/ou aceitação) por consumidores, ou potenciais consumidores do produto, do conceito do produto ou de características específicas. Tais estudos são denominados de testes de consumidor.

Existem duas abordagens para os testes sensoriais: a medida da preferência e a medida da aceitação. Quando se avalia a preferência, o consumidor faz uma escolha, ou seja, um produto é escolhido em detrimento de outros. Na avaliação da aceitação ou do quanto o consumidor gostou do produto, o consumidor avalia o quanto gostou marcando em uma escala. O usual é determinar as notas de aceitação em um teste com vários produtos e então determinar a preferência indiretamente a partir de tais notas.

Os testes com consumidores estão sendo usados cada vez mais, pois têm demonstrado ser efetivos como ferramenta para desenhar produtos, além de permitir conhecer o consumidor. Várias são as razões para se conduzir um teste com consumidores, dentre elas:

- Manutenção da qualidade do produto (ratificada sob a perspectiva do consumidor).
- Otimização do produto.
- Desenvolvimento de novos produtos.
- Avaliação de mercado potencial.
- Revisão da categoria de produto.
- Suporte para apelos de propaganda.

Embora nas etapas acima apresentadas outros tipos de testes são inicialmente usados (como os descritivos e discriminativos), o teste com o consumidor do produto vai ser útil para demonstrar que mesmo o produto diferindo em consequência de alguma alteração de ingrediente, processo, ou decorrente do armazenamento/vida útil, ainda assim continua aceito pelo público alvo.

A condução do teste de consumidor requer cuidados específicos na etapa do planejamento, destacando-se os seguintes pontos (MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999):

O **recrutamento** de participantes é ponto crucial para o sucesso do experimento. Participam desse tipo de estudo um grupo de sujeitos selecionados a partir de uma grande população a partir da qual as conclusões serão obtidas. Desse modo, o primeiro passo do analista sensorial é determinar **para quem esse produto é destinado**; por ex., no caso de cereal matinal a população alvo deve ser crianças de 5 – 12 anos que gostam e consomem o cereal; para o “açai na tigela” recruta-se jovens e para avaliar a aceitação de Champanhe, adultos que gostam da bebida. A frequência de consumo do produto também pode ser um critério para recrutar os participantes, podendo classificar os consumidores em usuários intensos (*heavy user*), moderados ou leves. Fatores sócio demográficos como idade, sexo, renda, escolaridade, nacionalidade, região de habitação também são critérios que podem ser considerados no recrutamento de consumidor. Maior número de participantes é recomendado em estudos de consumidor em relação aos testes realizados com equipe de avaliadores treinados. Estudo realizado por Hough et al. (2006) estimou em 112 o número de consumidores necessários para teste de aceitação, considerando os erros tipo I e II estipulado pelos autores em 5% e 10%, respectivamente.

O **local do teste** tem efeito nos resultados porque define outros aspectos relacionados ao preparo da amostra e subsequente percepção do produto, isto é, é possível alcançar diferentes resultados a partir de distintos locais de coleta de dados a partir de um mesmo conjunto de amostra e consumidor, o preparo controlado no laboratório difere do uso normal em casa, a percepção do produto sozinho, avaliado num *setting* de laboratório difere do produto avaliado em casa sob a influência dos membros da família. Um teste afetivo pode ser realizado em três diferentes locais, a saber: a) no laboratório de análise sensorial, onde as condições de preparo e apresentação das amostras são controladas; b) em local centralizado, ou seja, numa área especialmente escolhida para tal, a qual deve abrigar

consumidores e potencial consumidores do produto (denominada “Central locationtest”). Tal área pode ser, por exemplo, algum espaço em shopping center, igreja, parque público, academia de ginástica; c) em casa, caracterizado pela avaliação do produto em situação normal de uso. Cada local tem as vantagens e desvantagens e a escolha do local vai depender dos objetivos do estudo.

Entre os testes afetivos, temos os métodos qualitativos (grupo focal, entrevistas e técnicas etnográficas) (DUTCOSKY, 2015) e os métodos quantitativos. Este capítulo vai focar apenas os métodos quantitativos, como a avaliação da aceitação e a avaliação da preferência:

• **A avaliação da aceitação**, usado para medir o quanto o produto é gostado (ou desgostado) pelo consumidor e, para tal, são usadas escalas. O experimentador vai ter resposta para a seguinte pergunta: *o quanto você gostou desse produto?* A escala empregada é denominada hedônica. Amplamente utilizada em estudos com adultos, a escala de categoria de nove pontos (apresentada vertical ou horizontalmente) é a recomendada, pois deve permitir melhor discriminação entre as amostras. Cada ponto é categorizado por um termo expressando a reação ao produto, ou seja, o ponto 1: desgostei extremamente, 5: não gostei e nem desgostei e o 9: gostei extremamente. A Figura 11 exemplifica o uso da escala hedônica para avaliar o quanto os consumidores gostaram de diferentes amostras de manga. Perguntas em relação ao que mais gostaram e menos gostaram na amostras são permitidas e chamadas de *liking* e *disliking* espontâneos. Essas informações, embora qualitativas, auxiliam a interpretação dos resultados. Os cuidados em termos do preparo e apresentação das amostras devem seguir o mesmo rigor mencionado anteriormente, lembrando que as amostras codificadas são entregues monadicamente (uma de cada vez) aos participantes e a ordem de apresentação é balanceada.

Você vai receber uma amostra de **manga**. Por favor, prove-a e marque na escala abaixo o quanto você gostou.



O que você mais **gostou** na manga? \_\_\_\_\_

O que você **não gostou** na manga? \_\_\_\_\_

**Figura 11.** Exemplo de escala hedônica estruturada de nove pontos usada em estudos com adultos.

Fonte: Elaboração própria

Quando o estudo é realizado com crianças, usa-se a escala hedônica facial para facilitar a compreensão da tarefa que devem realizar. Jesus et al. (2010) investigaram o desempenho de quatro escalas hedônicas entre crianças brasileiras de 9 – 13 anos, a saber: desenvolvida por Peryam e Kroll – P&K (KROLL, 1990), a escala sugerida pelas próprias crianças em estudo preliminar (realizado em instituição da cidade do Rio de Janeiro – RJ), hedônica de nove pontos dispostos na horizontal e de nove pontos na vertical. Os autores concluíram que as escalas tiveram desempenho similar quanto à discriminação; porém, variaram em relação à facilidade de uso. A escala P&K, seguida da sugerida pelas crianças foram consideradas as mais fáceis de serem empregadas com sujeitos da faixa etária estudada. Exemplos de escala hedônica facial são mostrados na Figura 12.



**Figura 12.** Exemplo de escala hedônica facial de 9 pontos: (a) adaptada por Jesus et al. (2010) para crianças brasileiras, (b) escala de P&K.  
Fonte: Elaboração própria

Os dados do teste de aceitação são avaliados por Análise de Variância para saber se existe diferença entre as amostras considerando  $p \leq 0,05$ . Em estudos onde o número de amostras é igual ou superior a seis é possível analisar os dados também por meio da ferramenta denominada Mapa Interno da Preferência (MACFIE, 2007). O diferencial dessa análise é que a interpretação dos resultados não se baseia na média dos dados dos consumidores, mas na avaliação de cada participante permitindo, portanto, melhor compreender a performance hedônica dos produtos. O mapa mostrando as amostras e os vetores dos avaliadores é obtido aplicando a análise de componentes principais aos dados da preferência. Outra vantagem dessa ferramenta é a possibilidade de correlacionar com os dados descritivos e, nesse caso, é denominado Mapa Externo da Preferência. Quando os dados descritivos são considerados, os resultados da análise permitem identificar os atributos chaves que estão dirigindo a preferência e alterar o produto na direção da preferência em geral ou do grupo alvo.

• **A avaliação da preferência**, envolve a escolha de um produto em detrimento de outro ou a ordem de gostar quando mais que dois produtos são avaliados. Nesse caso, o experimentador vai ter resposta para a pergunta: que amostra você prefere? Ou para por favor, ordene os produtos do menos gostado para o mais gostado. A preferência pode ser avaliada pelo teste de comparação pareada e pelo teste de ordenação.

### Teste de comparação pareada

No teste de preferência denominado comparação pareada, duas amostras (A e B) são apresentadas aos consumidores codificadas e ao mesmo tempo sendo solicitado que indique a amostra preferida. Trata-se de um teste de escolha forçada, pois o consumidor escolhe uma amostra em detrimento da outra. As duas amostras A e B são apresentadas nas duas sequências possíveis (AB e BA), as quais são balanceadas de modo que cada sequência aparece o mesmo número de vezes. Exemplo da aplicação do teste de comparação pareada é quando se deseja avaliar se o uso de um filme comestível para recobrir o morango afetou a preferência do consumidor. O experimento foi realizado com frutos sem revestimento e morangos revestidos. Um grupo de 112 indivíduos que gostam e consomem morango foram convidados a participar do estudo. Metade dos participantes recebeu as amostras codificadas com número de três dígitos na ordem AB e a outra metade na ordem BA. O exemplo de ficha é mostrado na Figura 13, onde A = morango revestido (250) e B = morango sem revestimento (348). As respostas dos participantes são contadas e comparadas com o número encontrado na tabela de número mínimo de respostas corretas necessárias para estabelecer diferença significativa entre duas amostras para o teste pareado bicaudal (DUTCOSKY, 2015; MEILGAARD; CIVILLE; CARR, 1999).



Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo duas amostras codificadas de morango. Por favor, prove a amostra da esquerda e em seguida a da direita e circule a amostra preferida.

**250**

**348**

Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 13.** Exemplo de ficha do teste comparação pareada.  
Fonte: Elaboração própria

As respostas dos 112 consumidores foram registradas e 74 preferiram a amostra 250 (morango revestido). Como o número mínimo de respostas para haver diferença ( $p = 0,05$ ) de acordo com a tabela é 67, conclui-se que o revestimento teve efeito positivo na avaliação da preferência dos frutos, ou seja, o morango revestido foi mais gostado pelos participantes que o não revestido.

Quando mais de duas amostras são apresentadas, o consumidor classifica a sua preferência na ordem crescente ou decrescente e o teste é denominado ordenação de preferência.

### **Teste de ordenação de preferência**

Geralmente é de escolha forçada, ou seja, não existe a opção ‘nenhuma delas’ e a preferência deve ser indicada. O objetivo do teste é comparar três ou mais amostras com relação à preferência do consumidor. Por exemplo, quatro amostras de tomate cereja (A, B, C e D) de distintas cores e formatos são apresentadas ao mesmo tempo aos participantes e é solicitado que eles ordenem da menos preferida para a mais preferida. A ordem de apresentação das amostras deve ser balanceada e pode seguir o delineamento sugerido por MacFie et al. (1989). Um grupo de 120 indivíduos que gostam e consomem tomate participaram do estudo. A cada amostra é dado um valor correspondente a posição em que foi ordenada: 1 para a amostra menos preferida, 2 para a amostra de preferência imediatamente acima, etc. A soma da ordenação de cada amostra considerando todos os participantes do teste é obtida e comparada com a diferença crítica entre os totais de ordenação da tabela de Christensen (DUTCOSKY, 2015). A Figura 14 contém um exemplo de ficha para teste de ordenação preferência.



Nome: \_\_\_\_\_

Data: \_\_\_\_\_

Você está recebendo quatro amostras codificadas de tomate cereja. Por favor, prove cada uma delas da esquerda para a direita e indique a sua preferência da amostra **menos** preferida para a **mais** preferida.

\_\_\_\_\_ (menos preferida)

\_\_\_\_\_ (mais preferida)

Comentários: \_\_\_\_\_

**Figura 14.** Exemplo de ficha do teste ordenação preferência.

Fonte: Elaboração própria

Todas as amostras cujas somas das ordens diferirem entre si por um valor igual ou maior ao número identificado na referida tabela são significativamente diferentes ( $p \leq 0,05$ ) quanto à preferência.

Os testes de preferência são fáceis de aplicar, além de facilmente compreendidos pelos consumidores de todas as idades e escolaridade. No entanto, uma desvantagem é que o grau de gostar não é determinado. Os consumidores podem não gostar dos produtos e ainda serem forçados a escolher o preferido ou a ordenar as amostras.

## 5. Conclusão

O aumento da concorrência e as novas oportunidades estimuladas pela redução das barreiras comerciais e pela expansão dos mercados mundiais aceleraram consideravelmente as exigências da indústria de alimentos em relação aos novos produtos, melhorias de qualidade, extensão da vida útil, aumento da produtividade e menores custos de produção e distribuição. O êxito destes novos desafios está diretamente relacionado com a capacidade do setor de conhecer a atitude e percepção dos consumidores em relação aos produtos e como estes são implementados e avaliados. A análise sensorial é um componente crítico desse processo.

Historicamente, vinha sendo frequentemente associada aos especialistas (“experts”) em produtos e, mais tarde, com membro de equipes de desenvolvimento de produtos. Atualmente, os novos desafios enfrentados pela indústria de alimentos estão transformando a análise sensorial em um papel mais proativo, responsável pela geração de novas ideias de produtos baseadas em propriedades sensoriais identificadas por segmentos de consumidores, ou seja, a demanda vem do consumidor. Observa-se a forte tendência de trazer o consumidor na avaliação de produtos nas distintas etapas e processos, seja aperfeiçoando metodologias com enfoque neste ator, seja aprimorando as ferramentas estatísticas para analisar os dados sensoriais.

Os métodos sensoriais enfocados neste capítulo são considerados clássicos e bastante empregados no dia a dia dos laboratórios de análise sensorial; porém, ressalta-se que os alimentos têm importante fun-

ção emocional e social em nossas vidas, muito além de nos nutrir. Considerando o tema principal deste livro – pós-colheita de frutas e hortaliças - observa-se que as intervenções para aumentar consumo desses importantes produtos têm sido baseadas em modelos que reforçam a relação entre nutrientes e alimentos e não consideram de maneira mais holística os alimentos afetando o bem-estar e as emoções do consumidor. Desse modo, faz-se necessário ressaltar que um dos avanços da área enfoca o impacto dos alimentos no bem-estar como uma ferramenta no desenvolvimento de produtos, de modo a oferecer alimentos mais saudáveis e que contribuam para alcançar as necessidades e a satisfação do consumidor.

## Referências

ABNT NBR ISO 8589:2015. **Análise sensorial** - Guia geral para o projeto de ambientes de teste. 2015. 18p,

ADAMS, J.; WILLIAM, A.; LANCASTER, B.; FOLEY, M. Advantages and uses of check-all-that-apply response compared to traditional scaling of attributes for salty snacks. In **Seventh Pangborn Sensory Science Symposium**, Minneapolis, MN, August 12-16, 2007.

AMERINE, M. A.; PANGBORN, R.M.; ROESSLER, E.B. **Principles of sensory evaluation of food**. New York: Academic Press, 1965. 602p.

ARES, G.; JAEGER, S.R. Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: experimental considerations and impact on outcome. In: DELAHUE, J.; LAWLOR, J.B.; ROGEAUX, M. **Rapid Sensory Profiling Techniques and Related Methods Applications in New Product Development and Consumer Research**. Cambridge: Elsevier, 2015. p. 226- 245.

BARROS-MARCELLINI, A.M.; DELIZA, R.; LABOISSIÈRE, L. H. E.S.; CAMARGO, L. M.A. Q.; ROSENTHAL, A. Does high pressure really preserve pineapple juice sensory attribute? **High Pressure Bioscience and Biotechnology**, v.1, p. 302 - 307, 2007.

CARBONELL-BARRACHINA, A. A. Application of sensory evaluation of food to quality control in the Spanish food industry. **Pol. J. Food Nutr. Sci.**, v. 57, n. 4, p. 71-76, 2007.

DAIROU, V.; SIEFFERMAN, J. M. A comparison of 14 jams characterized by conventional profile and a quick original method, the flash profile. **Journal of Food Science**, v. 67, p. 826-834, 2002.

DELIZA, R.; MACFIE, H.; HEDDERLEY, D. The consumer sensory perception of passion-fruit juice using free-choice profiling. **Journal of Sensory Studies**, v. 20, p. 17-27, 2005.

DUIZER, L.M.; GULLETT, E.A.; FINDLAY, C.J. Time-intensity methodology for beef tenderness perception. **Journal of Food Science**, v. 58, p. 943–947, 1993.

DUTCOSKY, S.D. **Análise Sensorial de Alimentos**. 4a Edição revista e ampliada. Curitiba: PUCPress, 2015. p. 531.

FAO. **The nutrition transition and obesity**. Disponível em: <<http://www.fao.org/FOCUS/E/obesity/obes2.htm>>. Acesso em: 30 nov. 2016.

FAO/WHO. **Fruit and Vegetables for Health. Report of a Joint Workshop on Fruit and Vegetables for Health** (2004: Kobe, Japan). Disponível em: <[http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43143/1/9241592818\\_eng.pdf?ua=1&ua=1](http://apps.who.int/iris/bitstream/10665/43143/1/9241592818_eng.pdf?ua=1&ua=1)>. Acesso em: 27 nov. 2016.

GUINARD, J.-X.; PANGBORN, R.M.; SHOEMAKER, C.F. Computerized procedure for time-intensity sensory measurements. **Journal of Food Science**, v. 50, p. 543–544, 546, 1985.

HOUGH, G.; LANGOHR, K.; GÓMEZ, G.; CURIA, A. Survival analysis applied to sensory shelf life of foods. **Journal of Food Science**, v. 68, n. 1, p. 359-362, 2003.

HOUGH, G.; WAKELING, I.; MUCCI, A.; CHAMBERS IV, E.; GALLARDO, I.M.; ALVES, L.R. Number of consumers necessary for sensory acceptability tests. **Food Quality and Preference**, v.17, p. 522-526, 2006.

HUSSON, F.; PAGES, J. Comparison of sensory profiles done by trained and untrained juries: methodology and results. **Journal of Sensory Studies**, v. 18, p. 453-464, 2003.

IMAMURA, F.; O'CONNOR, L.; YE, Z.; MURSU, J.; HAYASHINO, Y.; BHUPATHIRAJU, S. N.; FOROUHI, N. G. Consumption of sugar sweetened beverages, artificially sweetened beverages, and fruit juice and incidence of type 2 diabetes: systematic review, meta-analysis, and estimation of population attributable fraction. **British Medical Journal**, v. 351, p. 1–12, 2015.

ISO 8589:2007. **Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms**. 2007. 16p.

JESUS, D. C.; DELIZA, R.; CORREA, F. M.; FREITAS, D. de G. C.; SILVA, A. L. S. Desempenho de quatro escalas hedônicas com crianças In: **6º Simpósio Ibero Americano em Análise Sensorial, 2010**, São Paulo: Anais do Simpósio, 2010.

KROLL, B. J. Evaluating rating scales for sensory testing with children. **Food Technology**, v. 44, p. 78-86, 1990.

LAWLESS, H.T.; HEYMAN, H. **Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices**. New York: Springer, 2010.

MACFIE, H. J.; BRATCHELL, N.; GREENHOFF, K.; VALLIS, L. V. Designs to balance the effect of order of presentation and first-order carry-over effects in hall tests. **Journal of Sensory Studies**, n.4, p.129-148, 1989.

MACFIE, H. Preference mapping and food product development. In: MacFIE, H. **Consumer-led food product development**. Boca Raton: CRC Press, 2007. p. 551-592.

MEILGAARD, M.; CIVILLE, G. V.; CARR, B. T. **Sensory Evaluation Techniques**. Boca Raton: CRC Press, 2 ed. 1999. 354p.

MURRAY, J.M.; DELAHUNTY, C.M.; BAXTER, I.A. Descriptive sensory analysis: past, present and future. **Food Research International**, v. 34, p. 461-471, 2001.

PINEAU, N.; SCHLICH, P.; CORDELLE, S.; MATHONNIÈRE, C.; ISSANCHOU, S.; IMBERT, A.; ROGEAUX, M.; ETIÉVANT, P.; KÖSTER, E. Temporal Dominance of Sensations: Construction of the TDS curves and comparison with time–intensity. **Food Quality and Preference**, v.20, n.6, p. 450-455, 2009.

ROESSLER, E.B.; PANGBORN, R.M.; SIDEL, J.L.; STONE, H. Expanded statistical tables for estimating significance in paired—preference, paired—difference, duo—trio and triangle tests. **Journal of Food Science**,v. 43, n.3, p. 940 – 943, 2006.

SCRINIS, G. **Nutricionism: the Science and Politics of Dietary Advice**. New York: Columbia University Press, 2013.

SHEPHERD, R. Social determinants of food choice. **Proceedings of the Nutrition Society**, v. 58, p. 807–812, 1999.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory Evaluation Practices**. 3a ed. San Diego: Academic Press, 2004.