



Manual de formação

ANÁLISE SENSORIAL DE ALIMENTOS: FUNDAMENTOS E APLICAÇÕES

CURSO I



ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Esquemas de locais destinados a análise sensorial.....	18
Figura 2 Exemplos de cabinas individuais de provas	20
Figura 3 Exemplos de aberturas das cabinas de provas individuais	20
Figura 4 Exemplo de dimensões de uma cabine de provas individuais	21



INTRODUÇÃO

A alimentação encontra-se, desde sempre e incontornavelmente, presente no quotidiano do homem, no entanto nos últimos anos tem-se verificado uma mudança nos hábitos e nas preocupações inerentes ao consumo alimentar, que estão muito associadas às mudanças sociais, à evolução científica e tecnológica, à expansão comercial e à globalização (Silva, 2015).

A análise sensorial cresceu, em especial, na segunda metade do século XX, acompanhando a expansão de alimentos processados e o desenvolvimento de indústrias alimentares. Durante a Segunda Guerra Mundial o acesso a alimentos era muito restrito, no entanto conduziu a um desenvolvimento da indústria alimentar, no sentido da qualidade e não da quantidade alimentar. À medida que a disponibilidade de alimento cresceu, a população tornou-se mais exigente, motivo pelo qual nos anos 60 a *British Standards Institute* constituiu um grupo responsável pela criação de *standards* para a análise sensorial. Posteriormente, no final dos anos 60, início dos 70, surgiram novos produtos, tais como os congelados, alimentos processados que vieram também alterar hábitos alimentares da população. Juntamente com o crescimento populacional, a exigência foi aumentando, o que conduziu a um aumento da preocupação com a segurança e a qualidade alimentar, conceitos estes praticamente indissociáveis (PDST, 2017).

Deste modo, ao longo dos anos, a análise sensorial tem-se tornado uma parte vital da indústria alimentar, tendo sido reconhecida como disciplina nas ciências alimentares e do consumo, que se baseia na ciência alimentar, na fisiologia, na psicologia e na estatística (Piggott, Simpson, & Williams, 1998). Este reconhecimento permitiu a sua aplicação a diversos serviços, como o desenvolvimento de novos produtos, pesquisa, modificação de ingredientes e processos, redução de custos, controlo de qualidade e otimização de produtos através da perceção das características desejáveis ou não ao consumidor (Lawless & Heymann, 2010; Penfield & Campbell, 1990). No entanto, esta ciência encontra-se muito dependente dos mecanismos que influenciam o comportamento alimentar, sendo estes muito complexos e encontram-se divididos em aspetos psicológicos, sociais e económicos. Desempenham um papel decisivo na resposta aos alimentos, juntamente com as características sensoriais dos alimentos, determinando as preferências e aversões alimentares, que se desenvolvem durante a infância e adolescência, e estão relacionadas às escolhas alimentares durante toda a vida.



A análise sensorial, como nenhum tipo de teste físico e químico, compreende assim uma série de técnicas que visam conhecer as respostas da população quanto a um determinado alimento, tentando minimizar a possível influência da marca ou de outro fator na percepção do consumidor (Lawless & Heymann, 2010).

Considerando a importância da análise sensorial na indústria alimentar, este curso resume de uma forma geral a temática, e pretende ir de encontro, em primeiro lugar, à definição e percepção do que é a análise sensorial e, seguidamente, as bases para a sua aplicação, tendo sempre em conta as normas em vigor.



1 O QUE É A ANÁLISE SENSORIAL?

Segundo a Norma Portuguesa 4263 de 1994, Análise Sensorial define-se como o “exame das características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos”, sendo organolética definida como “o que qualifica uma propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos”.

Porém, a definição aceite a nível mundial, e apresentada em 1975, é definida pelo IFT (*The Institute of Food Technologists; Sensory Evaluation Division*), em que a Análise Sensorial é “uma disciplina científica usada para evocar, medir, analisar e interpretar reações às características dos alimentos e materiais, de acordo com a sua perceção pelos sentidos da visão, olfato, gosto, tato e audição” (Lawless & Heymann, 2010; Stone & Sidel, 2004). Esta é uma definição usada mundialmente, que realça o facto de que a análise sensorial define as características de um alimento mediante a utilização de todos os sentidos, ou seja, significa muito mais do que uma simples prova de alimentos, tentando minimizar da melhor forma possível os fatores que podem induzir erros aos provadores ou às condições de prova (Lawless & Heymann, 2010; PDST, 2017).

1.1 OS SENTIDOS

Uma das muitas definições da análise sensorial é o exame das características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos, ou seja, é um conjunto de técnicas que permitem perceber, identificar e apreciar um certo número de características de um produto (PDST, 2017; Piggott et al., 1998).

São os sentidos que controlam a interação do ser humano com o ambiente que o rodeia, sendo a alimentação uma parte fundamental desta interação. Deste modo, um alimento pode ser avaliado subjetivamente, através de sentidos “químicos” como o olfato e o gosto ou através de sentidos “físicos”, nomeadamente, a visão, a audição e o tato, sendo que estes têm um papel secundário (PDST, 2017; Piggott et al., 1998).

Existem propriedades dos alimentos que são percebidas apenas por um dos sentidos, caso da cor que só é percebida pela visão, mas muitas outras são detetadas por dois ou mais sentidos de uma forma praticamente simultânea.



Anatomicamente e fisiologicamente, sabemos que cada sentido tem o seu próprio recetor e complexo de estrutura no cérebro. Na periferia possuímos recetores para o seu específico sentido, que respondem a um tipo específico de estímulo, ou seja, o estímulo gustativo não estimula os recetores visuais. Todavia quando as informações são transmitidas aos centros no cérebro, ocorrem algumas consideráveis inter-relações. Isto torna-se tanto mais complexo quando se pede aos provadores para avaliarem um determinado produto sobre uma única característica, ou um complexo de características, como por exemplo a textura. Torna-se evidente que o bloqueio dos outros sentidos que diretamente não interferem na avaliação é muito difícil neste contexto unidimensional. Dado que os estímulos percebidos são complexos, com frequência a resposta ao estímulo é difícil de estabelecer. As sensações podem sobrepor-se a outras ou interagirem, motivos que explicam a dificuldade da avaliação sensorial de um alimento e por vezes não tanto na avaliação sensorial de soluções de referência (Stone & Sidel, 2004).

1.1.1 VISÃO

O sistema visual humano permite aos indivíduos assimilar as informações do ambiente. Os olhos são os órgãos sensoriais da visão, e o ato de ver começa quando a lente do olho focaliza uma imagem numa membrana sensível à luz na parte posterior do olho, a retina.

É através da visão que o consumidor tem o primeiro contacto com o produto, apreciando-se a qualidade do aspeto exterior do alimento, por exemplo, se está limpo ou turvo, se há presença de corpos estranhos.

1.1.2 OLFACTO

As fossas nasais adquirem uma grande importância na análise sensorial, principalmente em alimentos aromáticos como o caso do vinho, do mel e do queijo. Os estímulos podem ser percebidos por via nasal direta (aromas que alcançam a mucosa olfativa interior do nariz à temperatura ambiente) ou por via retro nasal (aromas volatilizados à temperatura do corpo humano, desde a cavidade bucal).

Todo o processo olfativo tem inerente uma carga subjetiva, devido essencialmente, a variações entre os indivíduos nos limiares de deteção, uma vez que cada pessoa tem a sua capacidade de perceber um odor. O limiar olfativo também sofre alterações por exposições



prolongadas ao estímulo, daí que a avaliação da intensidade e persistência de um aroma seja um processo complicado.

O sentido do olfato é bastante complexo em termos anatómicos e fisiológicos, mas pode dizer-se que se baseia na habilidade de detetar moléculas químicas vaporizadas (geralmente de reduzida massa molecular). Os odores são percebidos por cerca de 1300 tipos de células recetoras específicas distribuídas pelo epitélio olfativo (presente no topo da cavidade nasal).

1.1.3 PALADAR

O paladar está associado a recetores do gosto situados principalmente na língua, cerca de 10000 papilas gustativas. Quando as diferentes células recetoras recebem os estímulos, estas detetam os cinco gostos primários: doce, ácido, salgado, amargo e “umami”. Quando se ingere um alimento, as moléculas ligam-se aos recetores nas papilas gustativas, que por sua vez transmitem sinais através dos nervos até cérebro. No córtex, a informação é combinada com aquela vinda dos recetores olfativos sobre os aromas detetados. Outros sensores detetam a presença de químicos irritantes ou outros efeitos, como o picante e temperatura (o calor da pimenta e o fresco do mentol).

1.1.4 TACTO

Outro sentido envolvido na análise sensorial é o tato. O tato é o sentido que reconhece os estímulos percebidos pela pele, pode ser percebido através dos nervos da superfície da pele das mãos, lábios ou língua, podemos perceber, entre outras características, a textura (rugosa ou lisa), a presença de cristais, o tamanho, uniformidade, viscosidade e adesividade e até a perceção térmica dos alimentos (Meilgaard, Civille, & Carr, 2007). As extremidades nervosas são excitadas pelo choque das moléculas, pela pressão e pela temperatura, e assim se produzem sensações tácteis, térmicas ou dolorosas.

1.1.5 AUDIÇÃO

A audição é talvez o sentido menos utilizado na perceção sensorial dos alimentos. As terminações nervosas do ouvido permitem apreciar o movimento vibratório das ondas sonoras, fazendo perceber algumas características da textura.



O ouvido está dotado de milhares de células auditivas e é um dos sentidos mais desvalorizados na análise sensorial, uma vez que não é necessário, por exemplo, na avaliação de produtos líquidos, mas é importante na avaliação alimentos crocantes (ex.: biscoitos, frutos secos). É utilizado como complemento do gosto e do tato, e no caso de frutas para avaliar o seu grau de maturação.

1.2 PARA QUE SERVE A ANÁLISE SENSORIAL?

A análise sensorial permite determinar diferenças, caracterizar e medir atributos sensoriais dos produtos ou determinar se as diferenças nos produtos são detetadas e aceites ou não pelo consumidor. No desenvolvimento de produtos ou no controlo da qualidade, a compreensão, determinação e avaliação das características sensoriais dos produtos torna-se importante em muitas situações, sendo que muitas perguntas podem surgir durante este processo.

Assim, a análise sensorial tem como principal objetivo entender a importância das características sensoriais e o papel que desempenham na aceitação do consumidor (Piggott et al., 1998). No entanto, a sua utilidade na indústria alimentar, pode ainda ser resumida nos seguintes pontos (Lawless & Heymann, 2010; PDST, 2017; Schiano, Harwood, & Drake, 2017):

- Controlo do processo de fabrico: a análise sensorial tem especial interesse quando se modifica algum ingrediente ou matéria prima, ou se alteram as condições de processamento: modificação do tempo de cozedura, aumento ou diminuição da temperatura, introdução do novo equipamento;
- Verificação do desenvolvimento do produto: o estudo organolético em cada fase ou ponto crítico de fabrico pode ajudar a resolver alguns problemas de forma mais rápida e eficiente;
- Vigilância do produto, observando aspetos como a avaliação da sua homogeneidade e da sua vida útil comercial;
- Influencia do armazenamento: temperaturas, humidade, atmosferas controladas...



Seguidamente são apresentados alguns exemplos de estudos aplicados à análise sensorial, sendo que todos eles podem ser utilizados como uma ferramenta que permite uma série de resposta que vão de encontro aos objetivos propostos.

1.2.1 ESTUDOS DO TEMPO DE VIDA ÚTIL E ARMAZENAMENTO DO PRODUTO

A data de validade de um produto alimentar pode ser definida como a data até à qual será razoável esperar que o alimento retenha as suas propriedades específicas se sujeito a um armazenamento adequado. No entanto, são vários os fatores que promovem alterações nos produtos e que podem interferir na sua data de validade, nomeadamente: temperatura, luz, embalagem, atmosfera, condições de armazenamento, transporte e venda.

De um modo geral, as perguntas respondidas com este estudo são:

- Quanto tempo podemos ter o produto armazenado até que sejam perceptíveis mudanças nas qualidades sensoriais?
- Como é que as características sensoriais mudam com o armazenamento?
- Qual o período máximo de armazenagem a partir do qual fica inaceitável do ponto de vista sensorial?

1.2.2 PRODUCT MATCHING

Por *Product Matching* entende-se comparar um produto com um dado "produto alvo" e modificar as suas características sensoriais de modo a aproximar as suas características sensoriais do "produto alvo", ou seja, trata-se de uma otimização do produto. Por exemplo: quando se pretende a aproximação do produto "fabril" do produto desenvolvido na unidade piloto ou cozinha experimental; para aproximar o um produto do produto líder do mercado; ou para a aproximação de uma formulação "standard" quando há modificações de fornecedores de ingredientes.

Em primeiro lugar é necessária uma definição do produto alvo, através da análise sensorial, que vai responder a perguntas do tipo: como se pode descrever o produto alvo; quais as características chave que interessam ao consumidor; quais as principais características sensoriais que levam a gostar deste produto; quais as principais características deste tipo de produto; e quais são as características do produto alvo (líder do mercado).



- Qual a variação para cada atributo?

1.2.5 REFORMULAÇÃO DO PRODUTO

Em todas as empresas é necessário, nalgum estágio da vida do produto, proceder a reformulações no produto. Estas reformulações podem ser devidas a diversas razões, tais como: imperativos legais, mudanças de fornecedor de um ou mais ingredientes, modificações no processo de fabrico, aspetos competitivos, etc. As modificações efetuadas no produto, podem ter o intuito de modificar ou de manter a posição no mercado ocupada.

Neste caso específico, a análise sensorial pode ajudar as empresas a atingir o seu objetivo, através da resposta às seguintes questões:

- Se a receita/processo/embalagem mudar, como é que a qualidade vai ser afetada?
- Será que a mudança vai ser superior à variação intrínseca do processo?
- A modificação produz uma mudança efetiva do ponto de vista sensorial?
- Até que ponto que pode variar uma dada característica sensorial até que a aceitação do produto seja afetada?

1.2.6 DETECÇÃO DE CHEIROS E SABORES ESTRANHOS AO PRODUTO

A análise sensorial pode ser utilizada para a verificação da presença ou ausência de cheiros e sabores estranhos a um produto, ou seja, permite a deteção de corpos ou substâncias estranhas que podem contaminar os alimentos, como peças metálicas de equipamentos de produção ou processamento, desinfetantes, detergentes, solventes, tintas ou embalagens.

1.2.7 ACEITABILIDADE DO PRODUTO PELO CONSUMIDOR

O objetivo principal de uma empresa é vender os produtos que fabrica, pelo que é imprescindível o desenvolvimento e o fabrico de produtos que sejam do agrado do consumidor. O conhecimento das características requeridas pelos consumidores é uma das aplicações mais importantes da análise sensorial no desenvolvimento de novos produtos e no marketing, respondendo às seguintes perguntas:

- Que produto é preferido?



- Qual dos produtos é mais apreciado?
- O consumidor gosta/não gosta da aparência/sabor/textura? Quanto?
- Quanto é que o produto pode ser modificado sem que o consumidor deixe de gostar dele?

1.3 TERMINOLOGIA APLICADA À ANÁLISE SENSORIAL (ISO 5492:2008/AMD 1:2017)

1.3.1 AVALIAÇÃO VS. ANÁLISE

Uma pergunta frequente quando se está perante um determinado produto alimentar é se deve ser analisado ou avaliado, ou se ambos. Pode-se dizer que os dois termos se complementam, pois quando se analisa, primeiramente define-se os caracteres de um produto, enquanto que quando se avalia quantifica-se a intensidade desses caracteres (Nicod & Hayet, 1985).

No entanto, esta diferenciação não é unânime entre os vários autores e o termo a utilizar depende dos critérios tidos em consideração. Assim, ao considerar que na apreciação de um produto alimentar se podem distinguir duas fases: (1) uma primeira em que são definidos os fatores ou características do produto, significando que se está a **analisar** o produto; (2) e uma segunda fase em que são medidas e quantificadas as características, o que significa que se está a **avaliar** o produto.

Para outros autores, o critério é um pouco diferente: a avaliação sensorial compreende as fases antecedentes à apreciação do *produto (o planeamento)*, enquanto que a análise compreende efetivamente as fases de apreciação do produto. No entanto, existe uma unanimidade entre todos os autores, de que o importante é equilibrar as duas fases.

1.3.2 SENSORIAL VS. ORGANOLÉTICO

Ao termo sensorial está implícito o funcionamento de todos os sentidos, todavia é comum surgir o termo organolético. Estes dois termos, segundo Nicod e Hayet (1985) e Pinheiro *et al.* (2007), têm o mesmo significado embora o segundo termo seja mais antigo, sendo, deste modo, substituído pelo termo “sensorial”.



1.3.3 GOSTO

É a sensação da cavidade bucal, relacionada ao paladar, que é percebida na boca, concretamente na língua. Mais especificamente, é a identificação dos gostos básicos (doce, ácido, amargo, salgado e umami), através das papilas gustativas, quando estimuladas por substâncias solúveis.

1.3.4 CHEIRO/ODOR

É o atributo sensorial perceptível pelos recetores olfativos quando se cheiram determinadas substâncias voláteis no exterior do corpo. Estas substâncias estimulam diferentes recetores, em diferentes concentrações, de acordo com os seus valores de limiar específicos. Muitas substâncias possuem notas características que levam o consumidor a identificar facilmente o alimento apenas pelo odor.

1.3.5 AROMA

O aroma é a propriedade organoléptica percebida pelo órgão do olfato, depois um alimento ser colocado na boca (Teixeira, 2009). Por via retro nasal, as substâncias químicas do alimento são percebidas, o que se torna uma propriedade essencial para compor o sabor dos alimentos. Um determinado aroma depende das proporções relativas de inúmeros constituintes, os quais, isoladamente não têm qualquer relação com os efeitos de aroma que são notados nos alimentos (Adda, 1986; Charles et al., 2017).

1.3.6 SABOR

O sabor ou *flavour* é uma das sensações mais complexas, pois para o obtermos, dá-se uma associação da estimulação dos gomos gustativos e das células recetoras olfativas, e dos elementos tácteis e térmicos da língua e da cavidade oral. É um conceito de análise sensorial complexo, que engloba, pelo menos, dois fenómenos: o gosto e o aroma.

1.3.7 SENSACIONES TRIGEMINAIS

As sensações trigeminais tratam-se de sensações irritantes ou agressivas para a cavidade bucal, por exemplo: adstringente; picante; ardente; refrescante; metálico; acre, entre outras.



Persistência: É a sensação olfacto-gustativa e/ou sensação trigeminal semelhante à sensação percebida quando a amostra estava na boca e que permanece durante um certo tempo

Sabor residual: É a sensação olfacto-gustativa e/ou sensação trigeminal que aparece depois de engolir o produto e que difere das sensações percebidas quando o produto estava na boca.

1.3.8 MEMÓRIA SENSORIAL

No mecanismo de funcionamento da percepção sensorial a origem de toda a resposta dos órgãos dos sentidos é função de um estímulo. Nesta percepção, a memória sensorial tem um papel determinante, uma vez que permite a identificação da sensação, o que implica uma experiência prévia memorizada.

As sensações identificadas e memorizadas constituem a memória primária de um estímulo. Parte da aprendizagem memorizada pode ser esquecida - processo de esquecimento - permanecendo em memória as outras sensações não esquecidas constituindo a denominada memória secundária. Por sua vez ainda determinados conceitos podem ser novamente esquecidos, implicando um novo processo de aprendizagem, ficando retidos na denominada memória terciária. Mediante a aprendizagem e o treino, permitem alcançar uma resposta imediata ao estímulo percebido, que é o objetivo final da avaliação sensorial.

1.4 ETAPAS A SEGUIR PARA A REALIZAÇÃO DE ANÁLISE SENSORIAL

De acordo com a **ISO 6658:2017**, para a realização de análise sensorial existem uma série de etapas a seguir, nomeadamente:

- 1) Planeamento: em primeiro lugar, é muito importante estabelecer os objetivos pretendidos com a realização da Análise Sensorial, nomeadamente, quais os parâmetros a medir e o tipo de amostras escolhidas (número, apresentação, etc.).
- 2) Organização: a definição dos objetivos, na fase do planeamento, vai ajudar na decisão do tipo de teste a utilizar (com as escalas e fichas adequadas), e conseqüentemente no tipo de provedores a recrutar e a seleccionar.
- 3) Implementação: ou seja, a realização da prova para Análise Sensorial.
- 4) Processamento dos dados e análise estatística.



- 5) Resultados e Conclusões: nesta última etapa tiram-se as conclusões sobre todo o processo, e sobre o que significam os resultados obtidos. Posteriormente é realizado um relatório.



2 CONDIÇÕES NECESSÁRIAS PARA A REALIZAÇÃO DE PROVAS (ISO 8589:2007/AMD 1:2017)

Com o objetivo de minimizar a ocorrência de erros durante a avaliação, existem uma série de normas que regulamentam a análise sensorial, e que têm contribuído para a uma *standartização* de processos, a nível humano, de ambiente, das amostras e das abordagens e técnicas.

2.1 O LOCAL DE ENSAIO | SALA DE PROVAS

Os ensaios sensoriais devem ser conduzidos num local apropriado, especialmente construído e adotado para o efeito, conhecido por sala de provas, ou laboratório de análise sensorial. Segundo a ISO 8589:2007/Amd 1:2017 este local deve ter, no mínimo:

- 1) Um local de ensaio que permita o trabalho individual e/ou em grupo;
- 2) Um local para a preparação de amostras (cozinha);
- 3) Gabinete administrativo;
- 4) Vestiário;
- 5) Local para relaxar ou de descompressão;
- 6) Instalações sanitárias.

Para além destas áreas, a norma ainda considera que talvez sejam necessárias outras zonas para certas aplicações, como por exemplo: a existência de um local próprio, e separado da zona de preparação das amostras, para receção e codificação das amostras (para garantir a confidencialidade de marcas, por exemplo); um local próprio para o armazenamento das amostras (para quando a quantidade a tratar não permitir o seu armazenamento na zona de preparação); e uma sala de espera.

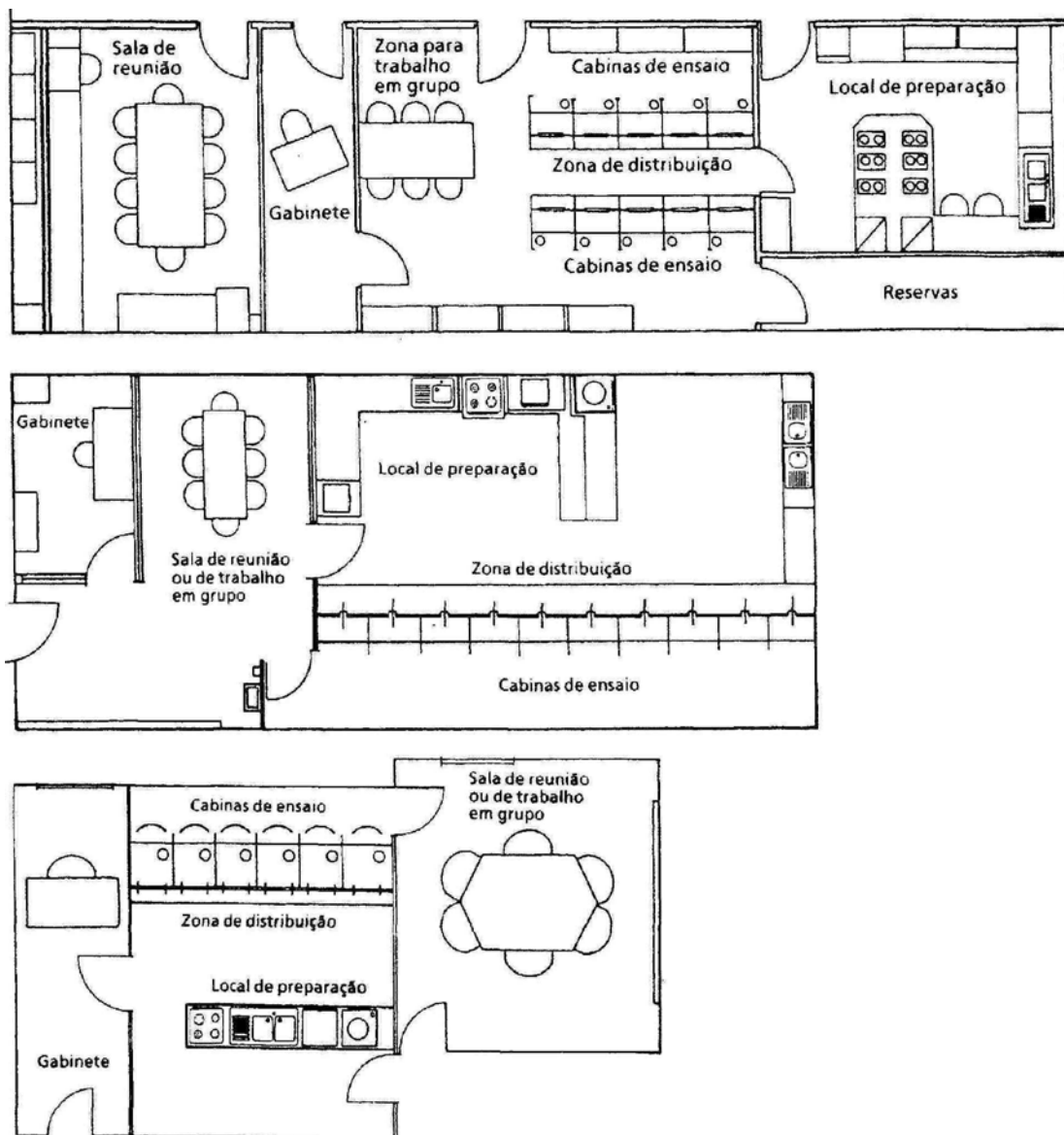


Figura 1 Esquemas de locais destinados a análise sensorial (ISO 8589:2007/Amd 1:2017)

2.1.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS

De uma forma geral, é aconselhável que o local de ensaio obedeça às seguintes características:

- 1) A localização deve ser na vizinhança da sala/cozinha de preparação das amostras. É recomendável que o local de preparação e ensaio sejam contínuos, no entanto o acesso ao local de ensaio não deve ser feito pela zona de preparação das amostras.



- 2) A temperatura e a humidade do local devem ser constantes e controláveis, sendo que geralmente é recomendada uma temperatura de 20 ± 2 °C e uma humidade relativa entre 60% e 70%.
- 3) Deve ser isento de ruídos externos, o que em certas situações poderá ser necessário insonorizar o local.
- 4) Deve ser bem ventilado e livre de odores. Existem várias medidas que podem ser tomadas, de modo a garantir esta situação, como é o caso da utilização de ar condicionado equipado com filtros de carvão ativado, ou o aumento ligeiro da pressão do ar no local de ensaio, de modo a reduzir a entrada de ar de outras zonas. O local deve ser revestido de materiais de fácil limpeza, isentos de odores e que não absorvam cheiros (não devem ser utilizadas alcatifas, tapetes, papel de parede ou mosaicos porosos, etc.).
- 5) A cor do local e dos equipamentos deve ser neutra (branco, branco sujo ou cinzento claro) de modo a não influenciar a avaliação do produto.
- 6) A iluminação geral deve ser uniforme, sem sombras e controlável, e o mais aproximada possível da iluminação natural. São recomendadas lâmpadas que tenham uma temperatura de cor de 6500 K. Trata-se de um fator que necessita de ser controlado uma vez que pode influenciar a avaliação do aspeto do produto alimentar.

2.1.2 CABINAS DE PROVAS PARA ENSAIOS INDIVIDUAIS

2.1.2.1 NÚMERO DE CABINAS

O número de cabinas depende do espaço disponível e do número de provas que é necessário realizar normalmente. É recomendado um número mínimo de três cabinas, sendo o número normalmente entre as cinco e as dez.

2.1.2.2 IMPLANTAÇÃO DAS CABINAS

É recomendável que as cabinas sejam fixas, embora também possam ser amovíveis, e devem estar sempre devidamente identificadas. Quando as cabinas se situam ao longo da parede que separa o local de ensaio do local de preparação das amostras (cozinha) é recomendável a existência de aberturas para a passagem das amostras. Estas aberturas devem estar situadas ao nível da bancada de serviço e devem ser munidas de portas corrediças ou postigos verticais de fecho fácil.



Devem ainda estar equipadas com um dispositivo (ex.: interruptor que ligue uma lâmpada) que permita ao provador avisar o responsável que está pronto para começar ou terminar a prova. As cabinas podem ainda ser equipadas com tinas e dotadas de água potável, sendo que para tal deve-se assegurar a higiene e eliminar possíveis odores.

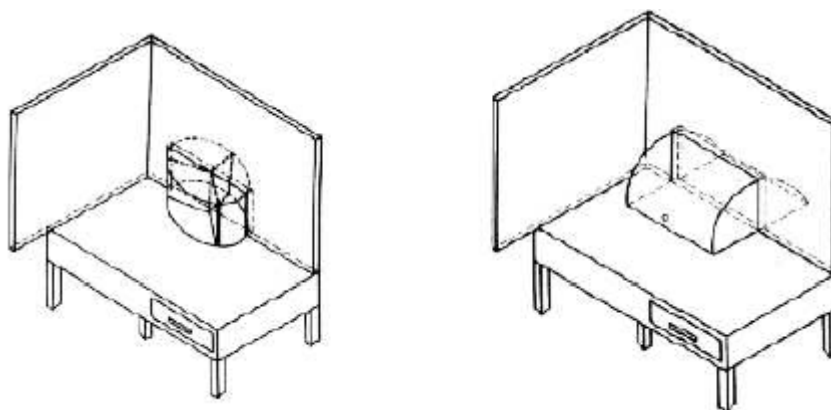


Figura 2 Exemplos de cabinas individuais de provas (ISO 8589:2007/Amd 1:2017)

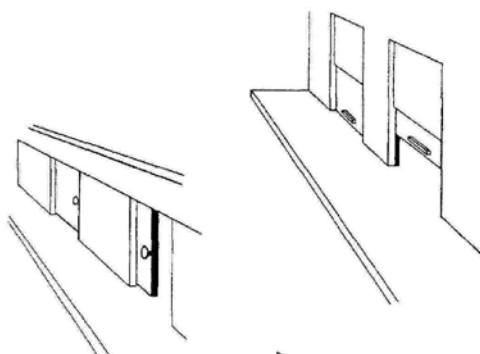


Figura 3 Exemplos de aberturas das cabinas de provas individuais (ISO 8589:2007/Amd 1:2017)

2.1.2.3 DIMENSÕES DAS CABINAS

As cabinas devem ter no mínimo 90 cm de largura, 60 cm de profundidade e 75 cm ou 85 cm de altura, se as provas forem realizadas com os provadores sentados ou de pé, respetivamente. Os separadores entre as cabinas devem ir além da bancada, com uma extensão até 30 cm, de maneira a isolar os provadores. Os assentos devem ser reguláveis e o seu ajustamento não deverá ser fonte de ruído.

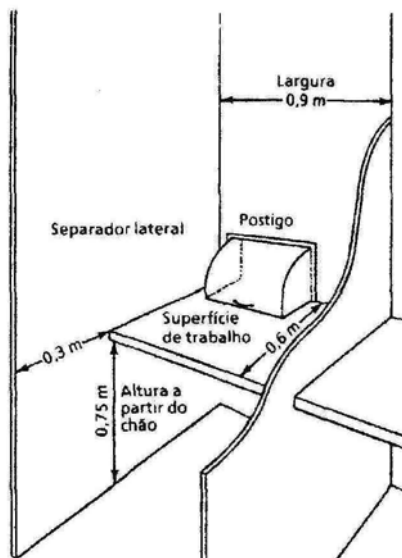


Figura 4 Exemplo de dimensões de uma cabine de provas individuais (ISO 8589:2007/Amd 1:2017)

2.1.2.4 ILUMINAÇÃO DAS CABINAS

De modo a possibilitar a avaliação das características das amostras, a iluminação no interior das cabinas deve ser uniforme, sem sombras, controlável e de intensidade suficiente, sendo recomendável a utilização de lâmpadas que tenham uma cor próxima dos 6500K. Tendo em vista a dissimulação de diferenças, de cor e de outras características que possam influenciar a apreciação, as cabinas poderão estar equipadas com iluminação especial, podendo-se recorrer a atenuadores, lâmpadas coradas, filtros corados ou a luz mono cromática (e.g. lâmpada de vapor de sódio). As cores verde e vermelha são as mais utilizadas para mascarar diferenças.

2.1.3 ESPAÇO PARA TRABALHO DE GRUPO

A sala reservada ao trabalho de grupo deve ser suficientemente espaçosa para aí caber uma mesa suficientemente grande para cinco ou dez provadores. A mesa deverá ser suficientemente larga para se poderem colocar as amostra e utensílios necessários em frente de cada participante. Mesas mais sofisticadas poderão ser equipadas com um centro móvel para permitir passar as amostras para os diversos participantes.

Quando não existem cabinas individuais, ou em situações em que seja necessário aumentar o número de zonas de avaliação individual, a mesa utilizada para o trabalho de



grupo pode ser equipada com tabiques amovíveis, de modo a criar zonas de trabalho individual.

É aconselhável a existência de um quadro ou outro meio (ex.: folhas instaladas num cavalete) que permita fazer anotações durante os trabalhos. A iluminação do local e cor das instalações devem obedecer às características mencionadas anteriormente para a zona de prova individual.

2.1.4 ZONA DE PREPARAÇÃO DE AMOSTRAS

Esta zona, também denominada cozinha, deve estar situada na vizinhança do local de ensaio. Deve ser bem ventilada, de modo a que seja possível eliminar rapidamente os odores estranhos e cheiros resultantes da preparação das amostras. Os materiais escolhidos para os pavimentos, paredes e mobiliários devem ser de fácil limpeza, isentos de odores e não devem absorver os cheiros.

O tipo de equipamentos dependerá do tipo de produtos/amostras que aí serão preparados. Em geral será necessário: uma superfície de trabalho; equipamento para a preparação e apresentação das amostras (recipientes, louça, balança, etc.); eletrodomésticos para a conservação, preparação e controlo das amostras e referências (fogão, forno, estufa, frigorífico, arca congeladora, micro-ondas, etc.); equipamento de limpeza; armários, etc.

De realçar que os recipientes e utensílios utilizados, para a preparação e apresentação das amostras, deverão ser fabricados em materiais inertes e que não transmitam quaisquer odores ou sabores aos produtos alimentares. Os recipientes destinados à conservação das amostras devem ser feitos de material que evitem contaminações e adulterações.

2.1.5 GABINETE ADMINISTRATIVO

Deve existir um espaço destinado ao trabalho administrativo inerente à análise sensorial. Este espaço deve estar separado do local de ensaio, mas suficientemente próximo e deve ser suficiente para a planificação dos ensaios, conceber formulários, tratar os resultados, redigir relatórios, e caso necessário, receber os clientes ou os provedores. O local deverá ser equipado com o material normal de escritório, arquivo, biblioteca, comunicações e informático.



2.2 APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS (ISO 5497:1982)

As amostras devem ser apresentadas em recipientes adequados, uniformes, limpos, sem odores ou sabores residuais e em tamanho adequado. Por exemplo, para líquidos usa-se aço inoxidável, sendo que para bebidas quentes se pode usar cerâmicas e para bebidas muito frias, vidros. Para os provadores não sofrerem qualquer influência psicológica, as amostras devem ser devidamente preparadas antes de serem apresentadas para a análise (Teixeira, 2009).

Para alimentos que apresentem sabor residual, é recomendado “limpar” a boca com alguns alimentos, como a maçã, biscoitos sem sal ou outros.

2.2.1 TEMPERATURA

As amostras devem ser servidas à temperatura normal de consumo:

- Frutas, doces, produtos de pastelaria e panificação: temperatura ambiente;
- Verduras e carnes cozidas, assadas ou fritas: aquecidas a cerca de 80 °C e depois colocadas a banho maria a uma temperatura próxima dos 60 °C;
- Bebidas quentes e sopas: 60-66 °C;
- Bebidas frescas (sumos, leite): 4 – 10 °C;
- Gelados e sobremesas: -1°C, sendo necessário retirá-los do congelador e colocar no frigorífico cerca de 5 minutos antes do início da prova.

2.2.2 HORÁRIO DAS PROVAS

As provas não deverão ser realizadas nas duas horas a seguir ao almoço. A melhor hora para a realização deste tipo de provas é entre as 10:00 h e a hora do almoço, ou então ao fim da tarde. A melhor hora para a realização das provas varia de provador para provador dependendo do seu ritmo biológico. A melhor hora é aquela em que o provador está mais acordado e as suas capacidades mentais estão no máximo.

2.2.3 QUANTIDADE DE AMOSTRA

A quantidade de amostra a fornecer aos provadores está, muitas vezes, limitada às quantidades de amostra existentes e ao número de provadores. No entanto, recomenda-se que sejam fornecidos pelo menos cerca de 15-20 ml, no caso de amostras líquidas, e 25-30g no caso de amostras sólidas.



2.2.4 CODIFICAÇÃO DA AMOSTRA

A codificação da amostra deve ser feita de modo a não induzir a avaliações precipitadas ou induzidas. Deste modo, não é aconselhável o uso de uma numeração simples (1, 2, 3) ou por letras (a, b, c), pois pode induzir a classificar a amostra "1" ou "a" como melhor.

O aconselhável é a utilização de código feito com três dígitos aleatoriamente para cada amostras (ex.: 452, 604, 589), e estas devem ser apresentadas aleatoriamente aos provadores.

2.3 FATORES QUE PODEM INFLUENCIAR AS RESPOSTAS

Qualquer um dos fatores apresentados anteriormente podem ser fatores possíveis de influenciar as respostas dos provadores. A atitude dos provadores sofre modificações ao longo de uma série de provas. Pode variar desde a expectativa, ou gulodice, até à indiferença, fadiga ou náusea. No entanto, estes fatores, podem ser divididos entre fatores de origem fisiológica ou de origem psicológica.

2.3.1 FATORES FISIOLÓGICOS

Os fatores fisiológicos mais referidos na literatura são os de adaptação e de potenciação/supressão. A adaptação é um dos fatores que pode influenciar a resposta do provador, uma vez que é a modificação temporária da acuidade de um órgão sensorial devido a estimulação contínua ou repetida. A potenciação/supressão é um fator que envolve a interação de estímulos que se encontram presentes simultaneamente no produto a testar. Pode tomar a forma de: antagonismo, que ocorre quando dois ou mais estímulos cuja associação provoca um nível de sensação inferior ao esperado da sobreposição dos efeitos de cada um dos estímulos tomados separadamente; sinergismo que é a conjugada de dois ou mais estímulos, cuja associação provoca um nível de sensação inferior; camuflagem que ocorre quando há a diminuição da intensidade ou modificação da qualidade de percepção de um estímulo por ação simultânea de um outro; e ampliação que se manifesta pelo aumento da intensidade ou modificação da qualidade de percepção de um estímulo por ação simultânea de um outro.



2.3.2 FATORES PSICOLÓGICOS

Os fatores psicológicos referidos na literatura são muito vastos, entre os quais se encontram:

2.3.2.1 ERROS

Erro de Expectativa – o responsável pela realização da prova só deverá fornecer a informação estritamente necessária para a sua realização, uma vez que a informação demasiada poderá influenciar as respostas dos provadores. Por esta razão não é recomendável que participem nas provas pessoas diretamente envolvidas na investigação em curso.

Erro de Habituação – este tipo de erro aparece normalmente na prova de séries de amostras em que os estímulos vão gradualmente aumentando ou diminuindo de intensidade, o que acontece é que os provadores têm a tendência de repetir as classificações e assim não detetam tendências ou mesmo amostras defeituosas (ex.: do Controlo de Qualidade). Pode ser combatida pela apresentação de amostras manipuladas ou apresentação de produtos diferentes.

Erro de Estímulo - o provador, na tentativa de responder corretamente ao que lhe é solicitado, pode ser influenciado por características não relevantes do produto (ex.: tamanho, cor, tipo de corte). Para diminuir a ocorrência deste erro é necessário que a aparência das amostras seja o mais uniforme possível, e podem também ser utilizadas lâmpadas coloridas para mascarar a aparência das amostras.

Erro Lógico - este erro pode ser relacionado com o anterior, pois ocorre quando duas ou mais características se encontram associadas na mente do provador. Por exemplo, um provador pode associar um sabor mais ácido a um queijo mais claro e assim indicar como mais ácida a amostra de queijo mais clara mesmo que a tenha apercebida menos ácida. A utilização de lâmpadas coloridas pode minimizar o erro nesta situação.

Efeito de Halo - pode ocorrer quando se solicita ao provador que avalie simultaneamente duas ou mais características do produto, pois tendem nesta situação a criar uma impressão global do produto e classificar a característica mais relevante de acordo com esta impressão. Para as outras características tenderá a atribuir classificações próximas da primeira atribuída. Para reduzir este efeito as propriedades importantes para o estudo deverão ser avaliadas em



separado. Este efeito é, muitas vezes, observado nas provas com consumidores em é pedida uma avaliação global do produto, seguida da avaliação individual de outras características.

2.3.2.2 ORDEM DE APRESENTAÇÃO DAS AMOSTRAS

Existem uma série de normas a aplicar para a apresentação das amostras, de modo a não influenciar a resposta do consumidor. De seguida seguem alguns exemplos:

Efeito de contraste - a apresentação de uma amostras de boa qualidade seguida de uma amostra de má qualidade, ou vice-versa. Isto pode levar a que as amostras tenham classificações diferentes das que teria quando apresentadas isoladamente.

Efeito de grupo - uma boa amostra incluída num grupo de más amostras pode, nalgumas situações, obter uma classificação inferior do que se fosse apresentada isoladamente. Este efeito é o oposto ao efeito de contraste.

Erro de tendência central - Amostras colocadas no centro de um grupo são mais frequentemente selecionadas do que nos extremos, pelo que se deve ter em atenção se as amostras forem diferentes.

Padrões – Os provadores tendem a utilizar todas as pistas disponíveis e detetam rapidamente qualquer padrão na ordem de apresentação das amostras.

Erro temporal/tendência posicional – A atitude dos provadores sofre modificações subtis ao longo de uma série de provas, podendo variar desde a expectativa até indiferença, fadiga ou náusea em relação à última. Em provas de curta duração poderá haver uma tendência a preferir a primeira amostra enquanto que em provas de longa duração poderá observar-se que a última amostra é a mais preferida. Os efeitos de ordem poderão ser minimizados utilizando, sempre que possível, um desenho aleatório equilibrado na apresentação das amostras aos provadores.

2.3.2.3 SUGESTÃO MÚTUA

A resposta do provador pode ser influenciada pelos outros provadores. Para prevenir que tal aconteça, os provadores não estão autorizados a falar quando realizam as provas, e são utilizadas cabinas individuais de modo a que o provador não tenha acesso às respostas dos outros provadores, ou simplesmente à sua expressão facial.



2.3.2.4 FALTA DE MOTIVAÇÃO

A motivação dos provadores é muito importante para a obtenção de bons resultados, para tal é fundamental que as provas se desenrolem de forma planeada e eficiente, já que a desorganização poderá influenciar o interesse dos provadores. Para serem incentivados, os provadores também devem ser lembrados da importância e objetivo utilidade da análise sensorial.

Continuação no CURSO II



3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adda, J. (1986). Flavour of dairy products. In G. G. Birch; & M. G. Lindley (Eds.), *Developments in Food Flavours* (pp. 151–172). London: Elsevier Applied Science.
- Charles, M., Endrizzi, I., Aprea, E., Zambanini, J., Betta, E., & Gasperi, F. (2017). Dynamic and static sensory methods to study the role of aroma on taste and texture : A multisensory approach to apple perception. *Food Quality and Preference*, 62(June), 17–30. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2017.06.014>
- Lawless, H. T., & Heymann, H. (2010). *Sensory Evaluation of Food* (2nd ed.). New York, USA: Springer. <https://doi.org/10.1007/978-1-4419-6488-5>
- Meilgaard, M., Civille, G. V., & Carr, B. T. (2007). Overall difference tests: does a sensory difference exist between samples. *Sensory Evaluation Techniques*, 4, 63–104.
- Nicod, H., & Hayet, J. L. (1985). 1985. Laites et Produits Laitiers, 4, 77-117. In *Laites et Produits Laitiers* (pp. 77–117). Paris, France: Technique et Documentation.
- PDST. (2017). *Sensory Analysis Teacher's Manual - Home Economics Support Service 2004*. Dublin.
- Penfield, M. P., & Campbell, A. M. (1990). Evaluating food by sensory methods. In *Experimental food science* (3rd ed., pp. 51–77). San Diego, CA: California Academic.
- Piggott, J. R., Simpson, S. J., & Williams, S. A. R. (1998). Sensory analysis. *International Journal of Food Sciences and Nutrition*, 33, 7–18. <https://doi.org/10.3109/09637486.2011.589376>
- Pinheiro, C., Machado, G., Bettencourt, C., & Matos, C. (2007). Avaliação sensorial do queijo: Definição dos atributos de qualidade. *Revista de Ciências Agrárias*, 351–357.
- Schiano, A. N., Harwood, W. S., & Drake, M. A. (2017). A 100-Year Review: Sensory analysis of milk. *Journal of Dairy Science*, 100(12), 9966–9986. <https://doi.org/10.3168/jds.2017-13031>
- Silva, A. C. S. M. da. (2015). *Introdução à análise sensorial de géneros alimentícios e sua aplicação na Indústria Alimentar*. Universidade do Porto.
- Stone, H., & Sidel, J. (2004). *Sensory Evaluation Practices* (3rd ed.). Academic Press.
- Teixeira, L. V. (2009). Análise Sensorial na indústria de alimentos. *Revista Do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes,"* 64(366), 12–21.