



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências

Reavaliação e Formação de um Painel de Provadores na FRULACT

Ana Sofia Ferreira Alves Marques da Silva

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

Biotecnologia

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Professora Doutora Maria de Fátima Pratas Peres

Co-orientador: Professora Doutora Fernanda da Conceição Domingues (UBI) e

Engenheiro Antero Panta Guerra (FRULACT)

Covilhã, outubro de 2018

Dedicatória

A toda a **minha família**, especialmente aos **meus pais** (Silvina e Paulo), aos **meus irmãos** (Nuno e Egídio), à **minha irmã** (Paula), ao **meu namorado** (João Luís) e aos **seus pais** (Ana Cristina e João) e **irmã** (Ana Sofia) que através do seu apoio e amor, me deram sempre coragem e confiança para continuar.

Dedico

Agradecimentos

Por detrás deste trabalho encontra-se um ano de intenso esforço que me fez crescer não só no conhecimento, mas também como mulher e me permitiu adquirir diversas competências. Ao longo deste percurso pude contar com algumas pessoas, a quem gostaria de agradecer:

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer à minha orientadora Professora Doutora Fátima Peres pela sua orientação e ajuda, pelas correções e incentivos, pelo seu conhecimento científico e pela disponibilidade e simpatia demonstrada.

Agradeço à Professora Doutora Fernanda Domingues pela co-orientação, amizade e disponibilidade durante a realização deste trabalho.

Agradeço ao Engenheiro Antero Guerra pela oportunidade de realizar esta dissertação no controlo de qualidade na Frulact do Tortosendo que me permitiu conhecer o mundo industrial e adquirir competências neste e pela confiança depositada em mim.

Um agradecimento especial à Responsável pelo controlo de qualidade Engenheira Natália dos Santos e ao Chefe Adjunto Filipe Valdemar pela disponibilidade e simpatia.

Um agradecimento aos meus colegas de trabalho por me oferecer apoio em momentos mais difíceis.

Agradeço a todos os provedores que permitiram que este trabalho fosse realizado, tendo um papel imprescindível neste.

Os meus sinceros agradecimentos aos docentes da Universidade da Beira Interior que ingressaram na minha vida e contribuíram para a minha formação académica, por todos os conhecimentos que me transmitiram quer a nível de profissional quer a nível pessoal, de todos levo algo para a vida.

Agradeço profundamente aos meus amigos por estarem ao meu lado nos bons e maus momentos, e por toda a coragem e apoio transmitidos ao longo do meu curso. Ao meu namorado, João Luís, por estar ao meu lado em todos os momentos, por todo o apoio, amor, paciência, força e companhia.

Por último, mas não menos importante, agradeço à minha família e em especial aos meus pais, aos meus irmãos e à minha irmã e avós por me incentivarem durante todos estes anos a fazer mais e melhor. Pelo vossa compreensão, conselhos, orientação e amor incondicional, agradeço-vos do fundo do meu coração.

Resumo

A análise sensorial é uma ciência que usa os sentidos humanos visão, paladar, olfato, tato e audição como um instrumento de medida para avaliar as características ou atributos de um produto, sendo uma metodologia utilizada na indústria alimentar, quer no controlo de qualidade, quer no desenvolvimento de novos produtos. A Frulact, uma empresa que atua no setor agro-industrial e que estimula processos e metodologias inovadoras, pretendia reformular o seu painel de análise sensorial e propôs a elaboração do presente trabalho. Assim, o presente trabalho teve como objetivos auxiliar a Frulact na construção de um espaço adequado para a realização de provas organolépticas e recrutar, selecionar e treinar provadores para constituir um painel de provadores para avaliar os produtos produzidos na sua fábrica do Tortosendo. Nesse sentido, procedeu-se a um recrutamento interno num total de 44 provadores, 21 mulheres e 23 homens, que apresentavam idades compreendidas entre os 23 e os 50 anos, pertencendo a vários sectores da fábrica. Os provadores recrutados foram submetidos a diversos testes nomeadamente: Ishihara, de estímulo, de discriminação de soluções de gostos básicos, de ordenação de intensidades e de discriminação de aromas. Após a realização de todos os testes mencionados foram selecionados 30 provadores para passarem para a fase de treino e integrarem o painel de análise sensorial da Frulact. Devido ao avultado número de amostras para avaliar, optou-se por formar cinco painéis constituído por seis pessoas cada um, constituindo três momentos de prova de acordo com os turnos fabris.

Palavras-chave

Exame organoleptico, Ensaios de seleção, Sala de provas sensoriais, Testes de comparação múltipla

Abstract

Sensory evaluation is a science that uses the human senses vision, taste, smell, touch, and hearing as a measuring instrument to evaluate the characteristics or attributes of a product, being a methodology used in the food industry, whether in quality control or in new products development. Thus, Frulact, a company that operates in the agro-industrial sector and that stimulates innovative processes and methodologies, had the need to reformulate its panel of sensorial analysis and proposed the present work. The objective of this work is to assist Frulact in the construction of testing facilities for conducting organoleptic assessment and to recruit, select and train tasters to form a panel to evaluate the products produced in Tortosendo Frulact. In this sense, a total of 44 tasters, 21 women and 23 men, who were between the ages of 23 and 50, belonging to various sectors of the factory, were recruited internally. The recruited tasters were submitted to several tests, namely: Ishihara, of stimulus, basic tastes solutions discrimination, ranking of intensities and odor discrimination. Finally, 30 testers were selected for the training phase and integrate the Frulact sensory analysis panel. Due to the large number of samples to evaluate, it was decided to form five panels consisting of six people each, performing three moments of organoleptic assessment.

Keywords

Organoleptic assessment, Selection tests, Testing facilities, Multiple comparison test

Índice

Capítulo I	1
1. Introdução	2
1.1 Análise Sensorial	4
1.2 Limiares em análise sensorial	8
1.3 A importância dos sentidos na análise sensorial	10
1.3.1 Paladar	10
1.3.2 Olfato	11
1.3.3 Visão.....	11
1.3.4 Audição	12
1.3.5 Tato.....	12
1.4 Percepção multimodal	13
1.5 Sensações químicas em análise sensorial	13
1.5.1 Adstringência	13
1.5.2 Sabor Metálico.....	14
1.6 Fatores que influenciam a análise sensorial	15
1.6.1 Fatores fisiológicos.....	15
1.6.1.1 Adaptação	15
1.6.1.2 Interações perceptivas entre estímulos	16
1.6.1.3 Condição física	16
1.6.2 Fatores psicológicos.....	17
1.6.3 Fatores culturais.....	20
1.7 Tipos de testes sensoriais	21
1.7.1 Discriminativos	21
1.7.2 Descritivos	23
1.7.3 Afetivos	27

1.8 Condições de uma prova sensorial.....	29
1.8.1 Local de análise sensorial.....	29
1.8.2 Espaço destinado ao trabalho individual.....	29
1.8.3 Espaço destinado ao trabalho em grupo	30
1.8.4 Local de preparação das amostras.....	30
1.8.5 Equipamentos.....	31
1.8.6 Apresentação de amostras.....	31
1.8.8 Limpadores do paladar	32
1.8.9 Codificação.....	32
1.9 Etapas para o desenvolvimento de um painel de provadores	33
1.9.1 Recrutamento ou pré-seleção.....	33
1.9.2 Seleção	35
1.9.3 Treino.....	35
1.9.4 Monitorização.....	37
1.10 Objetivo	37
Capítulo II	38
2. Material e Métodos	39
2.1 Recrutamento dos candidatos.....	39
2.2.1 Teste para a deteção de estímulo.....	41
2.2.2 Teste de discriminação entre níveis de intensidade.....	43
2.2.3 Teste de discriminação de aromas.....	45
2.3 Treino de Provadores.....	47
2.4 Implementação do teste de diferença com o controlo ou de comparação múltipla.....	47
Capítulo III.....	50
3. Resultados e Discussão	51
3.1 Recrutamento de candidatos.....	52
3.2 Seleção de candidatos	52

3.2.1 Teste de estímulo.....	53
3.2.2 Teste de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo	54
3.2.2 Teste discriminatório de odores	59
3.3 Treino dos provadores	61
Capítulo IV	63
4. Conclusões e Perspetivas Futuras	64
Referências Bibliográficas	66
Anexos	70

Lista de Figuras

Figura 1: Exemplo da distribuição dos copos para a deteção de estímulo	41
Figura 2: Ficha de prova para o teste de deteção de estímulo	42
Figura 3: Exemplo da distribuição dos copos para o teste de identificação dos gostos e respetiva ordenação	43
Figura 4: Folha de prova fornecida aos provedores para o teste de ordenação	44
Figura 5: Exemplo da distribuição dos copos para o teste de identificação dos aromas	45
Figura 6: Folha de prova fornecida aos provedores para a realização da prova de discriminação de aromas	46
Figura 7: Resultados obtidos no teste de estímulo dos gostos básicos	53
Figura 8: Resultados obtidos para o gosto ácido.....	54
Figura 9: Resultados obtidos para o gosto doce	54
Figura 10: Resultados obtidos para o gosto amargo	55
Figura 11: Resultados obtidos para o gosto amargo	55
Figura 12: Resultados da prova de ordenação por níveis de intensidade do gosto ácido	56
Figura 13: Resultados da prova de ordenação por níveis de intensidade do gosto doce	56
Figura 14: Resultados da prova de ordenação por níveis de intensidade do gosto amargo....	57
Figura 15: Resultados da prova de ordenação por níveis de intensidade do gosto salgado....	57
Figura 16: Número e percentagem de provedores por classes de acerto nos testes de intensidade (100, 75, 50 e 25 %)	58
Figura 17: Percentagem de provedores que identificaram corretamente o respetivo odor no teste discriminatório	59
Figura 18: Percentagem de provedores por classes de acerto nos testes de discriminação de cheiros	59
Figura 19: Exemplo de folha de excel para a avaliação de sabor dos produtos.....	61
Figura 20: Folha de cálculo das respostas dos provedores relativamente à avaliação de sabor e da cor	62

Lista de Tabelas

Tabela 1- Princípios da análise sensorial em alimentos	4
Tabela 2- Etapas a definir pelo profissional em Análise Sensorial (adaptado de Lawless e Heymann, 2010).....	7
Tabela 3- Tipos de limiares sensoriais	8
Tabela 4- Tipos de testes discriminativos e respetivos objetivos.....	22
Tabela 5- Tipos de escalas	24
Tabela 6- Metodologias Qualitativas e Quantitativas	27
Tabela 7- Vantagens e desvantagens do recrutamento interno de provadores	33
Tabela 8- Vantagens e desvantagens do recrutamento externo	34
Tabela 9- Boas práticas em análise sensorial.....	36
Tabela 10- Preparação das soluções para os testes de deteção de estímulo e de discriminação	40
Tabela 11- Gostos básicos, substâncias de referência e respetiva concentração para deteção do estímulo	41
Tabela 12- Exemplo da folha de preparação das amostras	42
Tabela 13- Exemplo da folha de preparação das amostras	43
Tabela 14- Codificação e organização dos estímulos olfativos.....	45
Tabela 15- Organização dos painéis por números de provadores.....	60

Lista de Acrónimos

%SST	Percentagem de Sólidos Solúveis Totais
MP	Matérias Primas
CQ	Controlo de Qualidade
PA	Produto Acabado
ASTM	American Society for Testing and Materials
QDA	Quantitative Descriptive Analysis
FP	Flavour Profile

Capítulo I

Introdução

1. Introdução

No âmbito do Mestrado em Biotecnologia, da Universidade da Beira Interior, foi proposta a realização de uma dissertação numa empresa de modo a criar uma interação privilegiada com o ambiente profissional. Paralelamente a Frulact pretendia rever os seus procedimentos de análise sensorial. Neste sentido, foi realizada a presente dissertação na fábrica da Frulact do Tortosendo, em contexto industrial, pelo que o presente projeto tem como fundamento a reavaliação e a formação de um painel de provedores na FRULACT e auxiliar na criação de um local de prova nas instalações da mesma. A Frulact é um projeto familiar, sendo um grupo empresarial que atua no setor agroalimentar, tratando-se de uma empresa especializada no processamento de frutas. Fundada em 1987, a multinacional portuguesa com sede na Maia, está atualmente presente em cinco países Portugal, França, Marrocos, África do Sul e recentemente no Canadá. Produz, por ano, mais de 60 mil toneladas de preparado alimentar à base de fruta, legumes e cereais e mais de 70% da produção desta empresa destina-se a produtos lácteos, como iogurtes e gelados, e a restante é dirigida para preparados de pastelaria industrial e bebidas. As equipas dos clientes deslocam-se às instalações da Frulact e provam as propostas elaboradas pelo departamento de Desenvolvimento e Inovação, o Frutech, com o objetivo de desenvolver em parceria produtos personalizados que se adaptem ao perfil do consumidor local. Os principais clientes da Frulact são a Eurial, Yoplait, Lactalis, Schreiber e a Lactogal.

A qualidade é a base sobre a qual a maioria das empresas fabrica e promove os seus produtos, e a Frulact não é exceção¹. O conceito de qualidade alimentar pode ser definido como: “A qualidade dos produtos alimentares, em conformidade com os requisitos e aceitação dos consumidores, é determinada pelos seus atributos sensoriais, composição química, propriedades físicas, nível de contaminantes microbiológicos e toxicológicos, vida útil, embalagem e rotulagem”². Assim, a qualidade de um determinado alimento pode ser avaliada através de diferentes parâmetros, tais como o valor nutricional, parâmetros físico-químicos, microbiológicos e pelas suas propriedades nutricionais³. Todas as empresas têm um controlo de qualidade (CQ) nas instalações de produção, com o apoio das operações do departamento de investigação e desenvolvimento. Segundo Hawthorn (1984), o objetivo do controlo de qualidade é alcançar um padrão de qualidade consistente no produto que está a ser produzido, como é compatível com o mercado para o qual o produto foi projetado e o preço pelo qual ele irá vender¹. A qualidade sensorial é ainda mais difícil de definir porque está ligada não apenas às propriedades ou características dos alimentos, mas ao resultado de uma interação entre o alimento e o consumidor⁴. No entanto, as informações que estão disponíveis especificamente na área da análise sensorial e o seu papel no controlo de qualidade são limitadas¹. A evolução da análise sensorial encontra-se intimamente relacionada com o desenvolvimento do controlo de qualidade dos alimentos. A aceitabilidade por parte do consumidor é o fator primordial para

qualquer indústria ou empresa de produtos alimentares. Assim, as características sensoriais que estes produtos vão apresentar é que determinam as escolhas do consumidor, sendo cada vez mais importante a existência de um controlo e otimização das mesmas, de acordo com as exigências do mercado⁵. O desenvolvimento de produtos é uma função importante em todas as empresas. Por desenvolvimento de produtos, refere-se as atividades como a formulação de um novo produto (novo para a empresa ou totalmente novo nesse mercado), a reformulação de um produto existente, o uso de novas tecnologias, um novo ingrediente ou alguma outra atividade que afete diretamente um produto em um grau que pode ser promovido ao consumidor (ou mercado-alvo) como designação nova ou algum similar. O interesse em novos produtos é sempre muito alto devido às suas contribuições para os lucros¹. As informações sensoriais reduzem o risco nas decisões sobre desenvolvimento de produtos e estratégias para atender às necessidades dos consumidores. Um programa sensorial que funcione bem será útil para uma empresa em atender às expectativas dos consumidores e garantir uma maior oportunidade de sucesso no mercado. A utilidade das informações fornecidas está diretamente relacionada à qualidade da medida sensorial⁵. Portanto, todas as empresas comprometidas com a qualidade devem apoiar e desenvolver um programa de análise sensorial⁶.

1.1 Análise Sensorial

A análise sensorial é definida como um método científico utilizado para evocar, medir, analisar e interpretar reações que são percebidas pelo ser humano em relação às características de um produto através dos sentidos da visão, olfato, tato, paladar e audição⁵. Nesta área científica as quatro atividades mencionadas acima na definição são princípios e práticas a adotar e encontram-se descritas na Tabela 1⁵.

Tabela 1- Princípios da análise sensorial em alimentos

Princípios	Práticas
“Evocar”	Possível aquando da preparação de amostras sob condições controladas de modo a que fatores externos sejam minimizados.
“Medir”	A avaliação sensorial é uma ciência quantitativa em que os dados numéricos são medidos e recolhidos para estabelecer relações válidas e específicas entre as características do produto e a percepção humana.
“Analisar”	Após recolher os dados é necessário analisá-los. É fulcral realizar uma análise estatística adequada de forma a permitir tirar conclusões adequadas.
“Interpretar”	Nas experiências, os dados são tratados estatisticamente, interpretados no contexto das hipóteses e com base no conhecimento prévio da situação são tomadas decisões a nível tecnológico ou de desenvolvimento do produto.

Na indústria alimentar, a avaliação sensorial tem vários objetivos⁷:

- a. Desenvolver novos produtos;
- b. Comparar um produto com um produto alvo;
- c. Manter a qualidade dos produtos;
- d. Rever e melhorar os produtos;
- e. Reduzir custos e/ou selecionar uma nova matéria-prima;
- f. Manter um grupo de provedores qualificados para participarem em vários tipos de testes sensoriais;
- g. Desenvolver e estabelecer métodos padronizados de análise sensorial para produtos específicos;
- h. Desenvolver métodos e procedimentos relacionando informações sensoriais e de análises físicas e químicas para pesquisa de novos produtos, controlo de qualidade e validade;
- i. Garantir que os produtos lançados para o mercado não se encontram em condições devido a falhas sensoriais.

A análise sensorial é uma disciplina multidisciplinar, visto que, relaciona áreas das ciências como a Química, a Física, a Psicologia e a Estatística^{8,9}. O principal desafio que o profissional de análise sensorial tem, é o de trabalhar com um instrumento de medição humana que é altamente variável, pelo que há que o normalizar¹⁰. Atualmente, quase todas as empresas de

produtos de consumo na indústria de alimentos e bebidas, bem como outras indústrias estão conscientes da avaliação sensorial e a maioria concorda que ela tem um papel dentro da sua empresa. Não há dúvida de que a avaliação sensorial pode contribuir direta e indiretamente para a rentabilidade da empresa; isto é, fornecendo informações acionáveis com o mínimo de despesas e tempo¹. Da concepção do produto até ao pós-lançamento deste, os profissionais de análise sensorial devem intervir nas decisões durante os estágios do ciclo de vida de um produto¹⁰.

A análise sensorial é capaz de¹:

- a. Fornecer informações quantitativas sobre as propriedades sensoriais de todos os produtos da empresa e competitivos;
- b. Fornecer informações úteis e oportunas e recomendações sobre propriedades sensoriais do produto conforme solicitado;
- c. Manter um grupo de indivíduos qualificados para participar de uma ampla gama de testes;
- d. Desenvolver métodos que são exclusivos de produtos e métodos específicos que são de uso geral;
- e. Desenvolver métodos e procedimentos para relacionar informações sensoriais e analíticas para uso na pesquisa de produtos, control de qualidade e garantia de qualidade;
- f. Manter a consciencialização sobre os novos desenvolvimentos na avaliação de produtos e sua aplicação à empresa;
- g. Fornecer assistência a outros grupos da empresa, mediante solicitação;
- h. Certificar-se de que nenhum produto da empresa falha devido a uma deficiência.

A chave para o sucesso na análise sensorial reside principalmente na habilidade do profissional sensorial identificar as informações necessárias e na comunicação direta sobre as metas e objetivos e benefícios da análise sensorial. Aquando da comunicação, é ingénuo assumir que o ouvinte, tecnicamente treinado ou não, está mais familiarizado com a avaliação sensorial do que qualquer outro funcionário de uma empresa. Na verdade, muitos indivíduos têm uma desinformação considerável sobre a avaliação sensorial que pode e irá criar problemas para estabelecer uma capacidade de teste sensorial adequada. Na medida em que estamos todos equipados com recetores sensoriais, existe em todos nós um elemento especialista ou pelo menos, uma atitude expressa como de *“gustibus et de coloris non est disputandum”*. Por outro lado, o estabelecimento de metas e objetivos não garante um programa de sucesso¹. Na análise sensorial, os provedores devem ser vistos como um instrumento de medida dos atributos sensoriais. Por esta razão, a medida do grau de confiabilidade que as avaliações dos avaliadores apresentam é um passo obrigatório em todos os estudos sensoriais. Embora existam vários métodos propostos para atingir esse objetivo, existe um consenso bastante alargado ao escolher os parâmetros a serem considerados: capacidade do painel para detetar diferenças entre

produtos, repetibilidade dos avaliadores e concordância entre os membros do grupo nas diferenças percebidas¹¹. Somente os dados sensoriais humanos fornecem os melhores modelos de como os consumidores são suscetíveis de perceber e reagir aos produtos alimentares na vida real. Assim, recolhe-se, analisa-se e interpreta-se os dados sensoriais para prever como os produtos se podem modificar durante o desenvolvimento de um produto. Nas indústrias de alimentos e produtos de consumo, essas mudanças decorrem de três fatores importantes: ingredientes, processos e embalagens. As mudanças de ingredientes surgem por vários motivos. Eles podem ser introduzidos para melhorar a qualidade do produto, para reduzir os custos de produção, ou simplesmente porque um certo fornecimento de matérias-primas tornou-se indisponível. As mudanças de processamento também surgem da tentativa de melhorar a qualidade em termos de fatores sensoriais, nutricionais e de estabilidade microbiológica, para reduzir custos ou para melhorar a produtividade industrial⁵. Os testes sensoriais têm sido incluídos como garantia de qualidade tendo como vantagens a capacidade de medir quantas pessoas gostam ou desgostam de um determinado produto, detetar a presença ou ausência de diferenças sensoriais perceptíveis, definir características importantes de um produto e ter a capacidade de reconhecer particularidades que não podem ser detetadas por procedimentos analíticos¹². A Tabela 2 pode ser usada pelos utilizadores da análise sensorial para garantir que haja um controlo total sobre os estudos⁵.

Tabela 2- Etapas a definir pelo profissional em Análise Sensorial (adaptado de Lawless e Heymann, 2010)

Teste	Objetivo
	Tipo
Provedores	Recrutamento Método de contacto Aprovação pelo supervisor Seleção Informação Incentivos Treino
Amostras	Tamanho e forma Volume Transporte Temperatura a servir Tempo máximo de espera
Configuração do teste	Check-in do provedor Limpadores de palato Instruções Para técnicos Para provedores Folhas de pontuação Instruções Tipo de escalas Atributos Codificação Aleatoriedade Itens da cabine Lápis Guardanapos Copos Limpeza Disposição do material (importante na segurança) Receitas se o incentivo for monetário Decisão do provedor
Área de teste	Separação dos provedores Temperatura Humidade Condições de luz Barulho Odor/ar limpo/pressão positiva Acessibilidade Segurança

A avaliação sensorial pode ser dividida em duas categorias de testes: objetivo e subjetivo. Nos testes objetivos, os atributos sensoriais de um produto são avaliados por um painel selecionado ou treinado e fornecem dados objetivos sobre as propriedades sensoriais dos produtos. Existem duas classes de testes objetivos¹⁰:

- a) Testes de discriminação: determina se existem diferenças sensoriais entre as amostras.
- b) Testes descritivos: identifica a natureza de uma diferença sensorial e/ou a magnitude da diferença.

Os testes subjetivos são conhecidos como testes afetivos ou de consumo. Eles fornecem dados subjetivos sobre aceitação, gostos ou preferências, e são realizados por provedores não treinados¹⁰.

1.2 Limiares em análise sensorial

Um dos aspectos mais importantes em análise sensorial é o conhecimento do conceito de “limiar”. A *American Society for Testing and Materials (ASTM)* fornece a seguinte definição que capta a essência do conceito de limiar para os sentidos químicos: "Existe um intervalo de concentração abaixo do qual o odor ou sabor de uma substância não será detetável em circunstâncias práticas, e acima do qual indivíduos com um sentido ou cheiro ou um gosto normal detetariam prontamente a presença da substância. " Neste parâmetro deve-se ter em conta as diferenças existentes entre os indivíduos, especialmente no gosto e na sensibilidade ao cheiro. Isso levou ao estabelecimento de regras comuns para definir um limite, como o nível em que a detecção ocorre 50% do tempo. Nos sentidos químicos, as medidas de limiar podem ser especialmente úteis, devido a diferenças individuais no gosto e acuidade do cheiro. Condições como a anosmia específica, um déficit olfativo, podem ser importantes para determinar quem é qualificado para a participação no painel de testes sensoriais. No entanto, as medidas de limiar não são mais confiáveis ou precisas do que outras técnicas sensoriais e geralmente são muito complicadas para medir¹³. A Tabela 3 classifica os diferentes tipos de limiares¹³.

Tabela 3- Tipos de limiares sensoriais

Limiar absoluto	O limite absoluto ou de detecção foi visto como um nível de energia abaixo do qual nenhuma sensação seria produzida por um estímulo e acima do qual uma sensação chegaria à consciência.
Limiar de reconhecimento	Níveis mínimos que assumem o sabor característico ou o cheiro do estímulo e são muitas vezes um pouco superiores aos limiares de detecção, ou seja, é o ponto em que a substância é nomeada corretamente.
Limiar de diferença ou diferencial	O limiar de diferença representa a mínima mudança física necessária para que uma pessoa sinta a mudança 50% do tempo, isto é o ponto em que a mudança de concentração é observada.
Limiar do terminal	Limite ou região do terminal em que nenhum aumento adicional na resposta é notado pelo aumento da intensidade do estímulo físico.
Limiar de rejeição do consumidor	Ponto em que ocorre uma preferência de consumidor para uma amostra que não contenha a substância.

As medidas de limiar podem ser usadas¹³:

- 1) Para comparar as sensibilidades de diferentes provedores;
- 2) Como um índice biológico de um composto de sabor;
- 3) Para fornecer informações úteis sobre os níveis máximos toleráveis de um sabor.

Deve-se sempre lembrar que os limiares são apenas construções estatísticas. Qualquer conceito moderno de limiar deve ter em conta uma gama de valores, em vez de um único ponto e que os limiares dependem das condições de medição. Finalmente, devido aos problemas mencionados acima, os profissionais sensoriais precisam de manter os princípios a seguir em mente ao trabalhar com os procedimentos de limiar: primeiro, mudanças no método mudarão os valores obtidos. Os valores da literatura não podem ser confiáveis para se estender a um novo produto ou a um novo meio ou se as alterações forem realizadas no procedimento do teste. Em seguida, os valores atípicos elevados e, possivelmente, os casos de insensibilidade devido a défices hereditários, como a anosmia. Os valores de limiar para um indivíduo são propensos a uma alta variabilidade e baixa confiabilidade de teste. A medida limiar de um indivíduo em um determinado dia não é necessariamente uma característica estável dessa pessoa. No entanto, os limiares médios do grupo são confiáveis e fornecem um índice útil da atividade biológica de um estímulo¹³.

1.3 A importância dos sentidos na análise sensorial

A percepção sensorial que o ser humano tem com os alimentos encontra-se diretamente relacionada com os cinco sentidos: visão, paladar, olfato, tato⁵.

1.3.1 Paladar

De acordo com a ISO 5492 de 2008, o sabor é entendido como a sensação detetada pelo órgão gustativo quando estimulado por certas substâncias solúveis¹⁴. O sentido do paladar envolve a percepção de substâncias não voláteis, que quando dissolvidas em água ou saliva são detetadas por recetores localizados na superfície da língua e outras áreas da boca ou da garganta¹⁰. Importa ainda referir que relativamente ao sabor, podem ocorrer percepções patológicas, geralmente causadas pelo uso de fármacos, tabagismo, fatores genéticos ou por doenças¹⁵. As sensações resultantes podem ser divididas em cinco diferentes gostos elementares, que serão mencionados e descritos a seguir¹⁰:

a) Doce

De acordo com a ISO 5492 de 2008, doce é um gosto provocado por soluções aquosas de diversas substâncias, tais como a sacarose, glucose ou aspartame¹⁴.

b) Salgado

De acordo com a ISO 5492 de 2008, salgado é um gosto provocado por soluções aquosas de diversas substâncias tais como o cloreto de sódio ou de potássio^{10,14}.

c) Ácido

De acordo com a ISO 5492 de 2008, o gosto ácido é provocado por soluções aquosas diluídas da maior parte das substâncias ácidas, nomeadamente ácido cítrico ou ácido acético^{10,14}.

d) Amargo

De acordo com a ISO 5492 de 2008, o gosto amargo é provocado por soluções aquosas diluídas de diversas substâncias como a cafeína¹⁴.

e) Umami

Ikeda (1908) reconheceu que havia 4 qualidades de gosto definidas, nomeadamente doce, ácido, amargo e salgado. Além disso, ele considerou que poderia haver uma outra qualidade de gosto, que era bastante distinta dos 4 gostos conhecidos e dominante em alimentos como as algas e, possivelmente, a carne. Ele inventou o termo umami, traduzido do Japão como “sabor

delicioso”, para citar este gosto. O seu foco foi nas algas, pelo fato de que, no Japão, existe uma grande quantidade de algas marinhas (denominadas kombu) que são colhidas e consumidas como alimento^{5,16,17}. Na ISO 5495 de 2008, o gosto umami é produzido por soluções aquosas de certos tipos de aminoácidos ou nucleótidos como o glutamato monossódico ou o inosinato dissódico¹⁴. O glutamato é encontrado tanto em alimentos animais quanto em plantas. Exemplos notáveis incluem kombu, chá verde, algas marinhas, tomate, batata, repolho chinês, soja, parmesão, sardinha, camarão e amêijoas. O inosinato é encontrado apenas em produtos alimentares animais, incluindo sardinhas secas, cavala, atum, carne de porco e carne de frango^{18,19}. Os alimentos fermentados contêm um alto teor de glutamato provocado pela hidrólise de proteínas durante a fermentação. O gosto umami foi bem aceite pelos japoneses. No entanto, na Europa e na América, este só foi aceite recentemente. O próprio glutamato foi considerado como sem gosto e com a capacidade de melhorar os sabores dos alimentos. Assim, o glutamato é denominado de “*intensificador de sabor*” como aditivo^{20,19}.

1.3.2 Olfato

O olfato é um sentido fundamental das funções sensoriais. A aceitação ou rejeição de um alimento e a sua preferência relativamente a outro dependem em grande parte da percepção olfativa. Segundo a ISO 5492 de 2008, cheiro é definido como o sentido do olfato, relativo à percepção de um odor¹⁴. As moléculas odoríferas são sentidas pelos recetores olfativos que cobrem o epitélio nasal. Consequentemente, para que algo tenha cheiro, as moléculas voláteis devem ser transportadas do ar para o nariz. Os compostos voláteis entram no nariz ortonasalmente durante a respiração, ou retrorrenalmente pela garganta durante a ingestão^{10,21}. Importa ainda salientar que algumas pessoas não podem detetar odores, sofrendo de anosmia. Segundo a ISO 5492 de 2008, anosmia define-se como a falta de sensibilidade aos estímulos olfativos, podendo ser total ou parcial, permanente ou temporária¹⁴.

1.3.3 Visão

Segundo a ISO 5492 de 2008, a visão é o sentido que discrimina as diferenças no mundo exterior pelas impressões sensoriais devidas às radiações visíveis¹⁴. A aparência de qualquer objeto é determinada pelo sentido da visão. As ondas de luz refletidas por um objeto entram no olho e são direcionadas para a retina. A retina contém células recetoras, conhecidas como cones e bastonetes, que convertem esta luz em impulsos neurais que o nervo ótico transporta até ao cérebro. Os cones são responsáveis por diferentes comprimentos de onda relacionados com a “cor”. Os bastonetes respondem positivamente à luz branca e transmitem informação relativa à luminosidade da cor. O cérebro interpreta estes sinais e o ser humano percebe a aparência (cor, forma, tamanho, transparência, textura de superfície, etc.) do objeto. A visão das cores difere entre indivíduos. Podem existir graus de daltonismo, como a incapacidade de distinguir o vermelho do verde; pode existir também uma sensibilidade excepcional de cor, permitindo ao provador discernir diferenças que o líder do painel não consegue ver¹⁰.

1.3.4 Audição

O som é detetado por milhões de pequenas células ciliadas no ouvido que são estimuladas pela vibração do ar a partir de ondas sonoras. O ruído criado ao tocar ou acariciar objetos dá uma indicação de textura¹⁰.

1.3.5 Tato

De acordo com a ISO 5492 de 2008, o tato define-se como o reconhecimento pelo contacto, direto da pele ou mucosa, da forma e do estado dos corpos; as sensações tácteis bucais são sensações detetadas na cavidade bucal incluindo a língua e os dentes¹⁴. Existem três tipos de sensações: a somestesia em que a pele, incluindo os lábios, a língua e as superfícies da cavidade oral, contém muitos recetores tácteis diferentes que podem detetar sensações relacionadas ao contato/toque, por exemplo força, tamanho de partícula e calor; a cinestesia em que as fibras nervosas nos músculos, tendões e articulações testemunham tensão e relaxamento nos músculos, permitindo a percepção de atributos como peso e dureza, ou seja, é a sensação de presença, posição ou movimento, resultante principalmente da estimulação de terminações nervosas sensoriais nos músculos, tendões e articulações; e a quimiestesia em que algumas substâncias químicas podem estimular os nervos trigeminais situados na pele, boca e nariz para dar sensação de calor, queimado, formigueiro, resfriamento ou sensações adstringentes como, por exemplo os taninos no vinho. Quando percebidos na cavidade oral, eles fazem parte do que são coletivamente conhecidos como os *mouth-feel* atributes¹⁰.

A percepção da textura é complexa e é definida como a manifestação sensorial da estrutura do alimento e a maneira pela qual essa estrutura reage às forças aplicadas, os sentidos específicos envolvidos na visão, cinestesia e audição. Os atributos da textura alimentar podem ser divididos em três categorias: mecânicos (dureza), geometria (granulação) e textura na boca (oleosidade e umidade). Estes são geralmente descritos como sendo percebidos durante três fases: fase inicial (primeira mordida), fase mastigatória (mastigação) e fase residual (após engolir)^{10,22,23}. Assim, “a textura é a manifestação sensorial e funcional das propriedades estruturais, mecânicas e superficiais dos alimentos detetados através dos sentidos de visão, audição, toque e cinestésicos”⁵.

1.4 Percepção multimodal

Embora existam órgãos sensoriais distintos para cada um dos diferentes sentidos, é importante notar que a informação de cada órgão sensorial é muitas vezes integrada no cérebro. Por exemplo, a percepção do “*flavour*” resulta da interação entre gosto, aroma, textura, aparência e som^{10,24,25}. Este foi definido como a “interpretação psicológica de uma resposta fisiológica a um estímulo físico”²⁰. O *flavour* resulta de compostos que são divididos em duas classes amplas: responsáveis pelo gosto e responsáveis por odores, estes geralmente designados como substâncias com aromas. No entanto, existem compostos que proporcionam ambas as sensações. Os compostos responsáveis pelo gosto geralmente não são voláteis à temperatura ambiente. Portanto, eles interagem apenas com recetores de gosto localizados nas papilas gustativas da língua^{24,25}. Assim, o profissional de análise sensorial deve estar alerta de como as modificações numa propriedade sensorial podem afetar as outras¹⁰.

1.5 Sensações químicas em análise sensorial

Podem ser percebidas nas cavidades orais e nasais, bem como nas extremidades da pele externa uma variedade de sensações induzidas quimicamente. Essas sensações quimicamente induzidas não se encaixam perfeitamente nas classes tradicionais de gostos e cheiros, e são designadas de sensações trigeminais⁵. Exemplos destas sensações trigeminais são a adstringência e o gosto metálico, que serão de seguida referidas.

1.5.1 Adstringência

Os taninos nos alimentos são estímulos químicos e, no entanto, as sensações adstringentes que produzem são em grande parte táteis. Eles tornam a sensação na boca áspera e seca e causam uma sensação de aperto nas bochechas e músculos do rosto⁵. Existem duas abordagens para definir a adstringência. O primeiro é enfatizar as causas das sensações adstringentes, isto é, aqueles produtos químicos que induzem prontamente a adstringência. Por exemplo, a ASTM (1989) define a adstringência como “o complexo de sensações devido ao encolhimento, contração ou enrugamento do epitélio como resultado da exposição a substâncias como taninos”. Uma definição mais baseada na percepção é a de Lee e Lawless (1991): “Uma sensação complexa combinando três aspetos distintos: secagem da boca, desbaste dos tecidos orais e sensações de contração ou enrugamento sentidas nas bochechas e músculos do rosto”²⁶. O fato das sensações adstringentes poderem ser detetadas nas áreas da boca, como os lábios, que faltam nos recetores do gosto, confirmam ainda mais a sua classificação como sensação tátil ao invés de uma sensação gustativa²⁷. Os mecanismos de adstringência envolvem a ligação de taninos a proteínas salivares e mucinas (constituintes escorregadios da saliva), fazendo com que eles agreguem ou precipitem, roubando assim a saliva da sua capacidade de revestir e lubrificar os tecidos bucais⁵. Sentimos esse resultado como sensações ásperas e secas nos

tecidos bucais. Outros mecanismos também podem contribuir para a adstringência, além da ligação de taninos a proteínas salivares²⁸. Os ácidos comumente utilizados nos alimentos também induzem a adstringência além do seu sabor amargo²⁹. O impacto adstringente dos ácidos é dependente do pH, sugerindo que um ataque direto contra os tecidos epiteliais ou uma desnaturação dependente do pH das proteínas salivares lubrificantes também pode ocorrer^{13,30}.

1.5.2 Sabor Metálico

Outra característica das sensações químicas que às vezes são referidas como um gosto são as sensações metálicas que resultam da colocação de metais diferentes na boca ou do contato com ferro ou sais de cobre. No entanto, o “gosto metálico” sentido após passagem pela boca de soluções de sulfato de ferro é atualmente um aspecto de cheiro retronasal, pois esta sensação provável deve-se devido à catalisação dos iões de ferro da oxidação lipídica que ocorre na boca^{5,21,31}.

1.6 Fatores que influenciam a análise sensorial

Ao contrário dos instrumentos, as decisões humanas podem ser facilmente afetadas por fatores fisiológicos, psicológicos ou culturais. O profissional de análise sensorial deve estar ciente desses fatores e garantir que o procedimento experimental escolhido os elimine ou reduza¹⁰.

1.6.1 Fatores fisiológicos

No caso, dos fatores fisiológicos a decisão do provador pode ser influenciada pela adaptação e pela condição física.

1.6.1.1 Adaptação

A exposição contínua a um estímulo resulta numa diminuição da sensibilidade a esse estímulo e/ou numa mudança na sensibilidade a outros estímulos. Consequentemente, as avaliações da intensidade do atributo variam de acordo com o nível ao qual o avaliador se adaptou a um estímulo. Estes são conhecidos como efeitos de transferência¹⁰. Algumas ações para combater este efeito podem ser resumidas¹⁰:

- a) Limitar o número de amostras apresentadas;
- b) Assegurar intervalos de tempo apropriados entre as amostras para permitir que o sistema sensorial recupere; isto pode ser uma questão de segundos, minutos ou horas, dependendo do estímulo, por exemplo, o arrefecimento pode demorar 10 minutos para diminuir;
- c) Certificar-se de que os avaliadores tenham pausas adequadas entre conjuntos individuais e conjuntos de amostras; a duração do intervalo variará dependendo da amostra e do tipo de teste;
- d) Fornecer aos avaliadores limpadores de palato apropriados, que garantem a remoção de qualquer amostra persistente na cavidade oral, por exemplo, o leite em vez de água pode ser necessário para alguns compostos picantes.

1.6.1.2 Interações perceptivas entre estímulos

Tal como se referiu anteriormente a avaliação sensorial de alimentos é uma experiência multidomal, assim alguns estímulos podem interagir causando diversos efeitos¹⁰:

- a) Melhoria (potencialização): a presença de uma substância aumenta a intensidade percebida de outra, por exemplo, o sal aumenta a intensidade percebida do sabor da galinha.
- b) Sinergia: A intensidade de uma mistura é maior do que a intensidade da soma dos componentes individuais, por exemplo, o impacto da doçura e da azia no sabor de morango.
- c) Supressão: A presença de uma substância diminui a intensidade percebida de outra, por exemplo, a acidez diminui o *flavour*.

Para suprimir estas interações, quando apropriado deve usar um delineamento experimental cuidadoso para garantir que os efeitos dos estímulos combinados e individuais sejam compreendidos¹⁰.

1.6.1.3 Condição física

Os distúrbios de saúde e nutrição, juntamente com os medicamentos prescritos para tratá-los, podem afetar o desempenho sensorial. A idade e o stress também podem afetar a acuidade sensorial, assim como a hora do dia¹⁰. Para evitar este fator deve¹⁰:

- a) Selecionar os provadores através de testes sensoriais ou remover provadores com condições médicas ou associados a medicação que afete o desempenho sensorial;
- b) Instruir os avaliadores a não comer pelo menos uma hora antes das sessões sensoriais;
- c) Programar sessões com uma hora similar a cada dia;
- d) Monitorizar o desempenho do provador devido à possibilidade de mudanças na capacidade sensorial que podem ocorrer devido a variação no estado físico, por exemplo, a idade, o humor hormonal, entre outros.

1.6.2 Fatores psicológicos

Os fatores psicológicos que influenciam as provas de análise sensorial são vários:

a) Erro de expectativa

O conhecimento dos objetivos experimentais, ou das amostras a serem avaliadas, podem influenciar a decisão do provador. As pessoas tendem a encontrar o que “esperam encontrar”. Assim, o responsável pela prova deverá fornecer só a informação necessária para a sua realização para não influenciar as respostas dos provedores. Por esta mesma razão, não é aconselhável que sejam selecionadas pessoas que estejam diretamente envolvidas na realização da experiência ou que tenham qualquer interesse pelos resultados da prova. As amostras devem ser todas codificadas com números aleatórios de três dígitos e não com letras ou cores e apresentadas aleatoriamente aos provedores¹⁰.

b) Erros de habituação

Quando os provedores avaliam produtos similares regularmente, por exemplo em painéis de controlo de qualidade, podem desenvolver o hábito de atribuir classificações semelhantes de cada vez que provam o produto em vez de atribuir classificações que realmente representam as amostras, não detetando assim, as amostras defeituosas. Introduzir as amostras. Introduzir as amostras teste é uma hipótese de avaliar este tipo de erro¹⁰.

c) Erro lógico

Encontra-se relacionado com o erro de estímulo, uma vez que o provador faz uma conclusão de determinada amostra, pensando que esta tem uma característica que está logicamente associada a outra. Por exemplo, os produtos com uma cor mais intensa ou de maior tamanho podem ser presumidos como tendo um “flavour” mais intenso. Nesta situação poderia recorrer-se ao uso de lâmpadas coloridas para minimizar o erro¹⁰.

d) Erro de estímulo

Este erro ocorre quando os provedores têm (ou pensam ter) conhecimentos prévios sobre os produtos (ou seja, estímulos) num teste e, como resultado, atribuirão pontuações com base no conhecimento do estímulo físico, por exemplo a cor e não com base na sua percepção do estímulo, não encontrando assim diferenças que são inesperadas, como diferenças de sabor. Para diminuir este erro é necessário que a aparência das amostras seja o mais uniforme possível. Poderão ser utilizadas lâmpadas coloridas para mascarar a aparência das amostras¹.

e) Efeito de sugestão

Comentários ou ruídos feitos em voz alta podem influenciar as decisões sensoriais do painel. Para evitar este efeito deve-se isolar os provedores durante a avaliação da amostra com o uso de cabines sensoriais e evitar que estes comentem as amostras antes ou depois da avaliação a menos que sejam instruídos a fazê-lo¹⁰.

f) Erro de distração

Os provedores podem ser facilmente distraídos da tarefa, seja por estímulos no ambiente de teste, por exemplo rádios e outras conversas, ou por preocupações pessoais, como pressão de tempo ou questões domésticas. Deve-se certificar de que a área de teste é silenciosa, criar um ambiente que incentive o profissionalismo entre os avaliadores e proibir o uso de dispositivos eletrônicos durante o teste¹⁰.

g) Efeito Halo e erro de proximidade

As decisões relativas à classificação de um atributo podem influenciar as classificações de outros atributos quando os provedores são convidados a avaliar vários atributos ao mesmo tempo. Isso é mais provável de ocorrer com avaliadores não treinados. Por exemplo, uma amostra mais doce pode ser classificada como mais suave ou mais pegajosa do que seria, se essas classificações fossem feitas em ocasiões separadas. Além disso, ao classificar vários atributos de cada vez, as classificações seguidas dos provedores tendem a ser relacionadas. Sempre que possível, deve ser avaliado um, ou pelo menos um número limitado de atributos, ao mesmo tempo, usar provedores treinados e quando apropriado, colocar de forma aleatória a ordem de avaliação do atributo se vários atributos tiverem que ser classificados de uma só vez¹⁰.

h) Descarga de atributo

Se os provedores não tiverem a oportunidade de avaliar todos os atributos que eles percebem como uma mudança nos produtos em avaliação, eles ainda podem registrar esta observação usando as escalas disponíveis. Por exemplo, se os produtos estão diferentes em termos de doçura, mas não existe uma escala de doçura, os provedores podem registrar essas mudanças numa escala de intensidade *de flavour*, como o flavour de morango. Isso é conhecido como *dumping attribute*. Indique aos avaliadores para marcar todos os atributos que variam¹⁰.

i) Efeito da ordem

A pontuação atribuída a uma amostra pode ser influenciada pelo caráter sensorial do produto anterior. Por exemplo, uma amostra pode ser classificada como menos doce se a seguir existir uma com maior intensidade. Além disso, algumas posições da amostra são frequentemente favorecidas, por exemplo os produtos na posição um geralmente têm uma classificação mais alta nos testes hedônicos. Deve-se apresentar as amostras aleatoriamente para colmatar este efeito¹⁰.

j) Efeitos de contraste e convergência

Estes erros estão relacionados com o produto, e muitas vezes ocorrem juntos. Se dois produtos no conjunto de amostras forem surpreendentemente diferentes, os avaliadores podem exagerar na classificação desta diferença (contraste). A convergência é o efeito oposto, se produtos similares forem classificados como parte de um conjunto de amostras amplamente variável, a diferença entre eles pode ser menor do que realmente é (convergência)¹⁰.

k) Erro de tendência central

Ao usar escalas, os provadores tendem a evitar os extremos e a limitar as suas classificações ao meio da escala tornando os produtos mais parecidos. Isto é mais provável de ocorrer com provadores não treinados ou quando estes não estão familiarizados com a gama de produtos. Os provadores devem ser bem treinados na utilização de escalas e expostos a uma ampla gama de produtos sempre que possível, utilizando uma escala suficientemente grande para diferenciar os produtos entre eles, particularmente com avaliadores não treinados¹⁰.

l) Erro de motivação

Um provador motivado aprenderá melhor e, em última instância, realizará a prova de forma mais confiável. Se os provadores não respeitam o líder do painel ou o fabricante do produto, eles podem avaliar amostras de acordo com a forma como se sentem. Isso pode ser um problema ao usar painéis de funcionários. Deve respeitar-se e dar uma opinião regular aos provadores e executar sessões de forma profissional¹⁰.

1.6.3 Fatores culturais

Ao trabalhar com provadores de diferentes culturas ou localização geográfica, o profissional de análise sensorial precisa de estar ciente do impacto que os efeitos culturais podem ter nos dados sensoriais. Por exemplo, em algumas culturas, os códigos de produto particulares podem ter conotações significativas; comer em público pode ser considerado um tabu social; restrições espirituais podem afetar a seleção da amostra; o feedback do grupo pode não ser considerado aceitável. Além disso, as traduções literais de questões e a terminologia da escala podem resultar em perda ou mudança de significado. O uso de uma escala pode variar em culturas, por exemplo, alguns tendem a marcar muito mais alto ou mais baixo do que a "média" ao usar a escala hedónica¹⁰. Para reduzir todos estes fatores o Chefe de Painel deve¹⁰:

- a) Ser sensível às questões de codificação;
- b) Esclarecer as traduções de escalas ou questionários sensoriais em outras línguas;
- c) Estar ciente das tendências culturais;
- d) Recolher informações sobre normas culturais de diferentes culturas ou países.

Assim, o homem com suas apreciações subjetivas, é e sempre será, o melhor "instrumento" para realizar análises sensoriais, pois é o único capaz de agregar conhecimentos técnicos e científicos a valores culturais e socioeconómicos, fundamentais para a comercialização de produtos alimentares³². Desenvolver um painel de análise sensorial é um desafio real para uma empresa, particularmente quando algumas pessoas não estão familiarizadas com a avaliação sensorial ou a equipa de análise atual não possui experiência para desenvolver habilitações profissionais necessárias, pelo que há que desenvolver a adequada formação e estar atentos aos novos desenvolvimentos da análise sensorial¹.

1.7 Tipos de testes sensoriais

Foram desenvolvidos métodos científicos específicos para medir de forma precisa, reprodutível e objetiva ou estimar as respostas humanas aos estímulos. A percepção do consumidor e as respostas emocionais também podem ser abordadas; o impacto do armazenamento, a substituição de ingredientes e a variabilidade da embalagem e do processo podem ser determinadas e os relacionamentos podem ser estabelecidos entre testes instrumentais e percepção sensorial³³. Os testes sensoriais dividem-se em testes discriminativos, descritivos e afetivos.

1.7.1 Discriminativos

Os testes discriminativos permitem determinar se existem diferenças ou semelhanças perceptíveis entre os produtos em análise e são frequentemente usados quando as amostras têm diferenças que não são óbvias e precisam de ser investigadas. Estes testes são técnicas rápidas e podem ser realizados por provedores experientes ou não, no entanto, um painel não deve ser uma combinação de ambos^{10,5}. Os testes discriminativos são aplicados nas seguintes circunstâncias¹⁰:

- a) Seleção e treino de provedores;
- b) Determinação dos limiares de sensibilidade;
- c) Garantia de qualidade/controlo de qualidade, por exemplo, triagem de matérias-primas para normalização;
- d) Investigação do efeito das mudanças de ingrediente/processo, por exemplo, para a redução de custos ou mudança de fornecedor.

Os testes de discriminação geralmente são realizados quando existem apenas duas amostras. É possível fazer testes de diferenças múltiplas para comparar mais de dois produtos, mas isso não é eficiente ou estatisticamente defensável. Normalmente, as técnicas de classificação ou de escala tornar-se-ão mais eficazes, para indicar a magnitude exata da diferença entre as amostras⁵. Para evitar confusões e deceções, é necessário determinar objetivos específicos para o teste. Estes objetivos, juntamente com outras considerações da amostra, horário e custo, afetarão a escolha do método de teste. Além disso, é importante entender as limitações de cada um dos testes de discriminação¹⁰. Na tabela 4 apresenta-se os diferentes testes e a sua aplicação.

Tabela 4- Tipos de testes discriminativos e respectivos objetivos

Testes Discriminativos	Objetivo
Teste Triangular	Procedimento para determinar se existe uma diferença sensorial perceptível ou semelhanças entre amostras de dois produtos, em que duas das amostras são iguais e uma é diferente ³⁴ . Devem ser usados 24-30 provedores ¹⁰ .
Teste Duo-Trio	Os provedores têm como objetivo detectar uma diferença sensorial entre uma amostra e um padrão. Ao provedor são apresentadas simultaneamente um padrão e duas amostras codificadas com o objetivo de identificar qual a idêntica ao padrão ^{5,35} . Mínimo de 32 provedores, contudo o número absoluto depende do objetivo e do nível de significância selecionado ¹⁰ .
Comparação pareada	Prova sensorial que compreende apenas duas amostras. O procedimento é descrito como um teste de escolha força entre duas alternativas relativamente homogêneas, detectando pequenas diferenças entre as amostras relativamente a um atributo específico (doçura, dureza e intensidade da fragrância) ou estabelecendo a existência de uma preferência ^{5,35} . O mínimo de provedores que deve ser usado é 30 ¹⁰ .
Prova “A” - “Não A”	Teste que determina se existe diferença entre duas amostras. Consiste na apresentação de uma sucessão de amostras (algumas A e outras diferentes da amostra A) em que para cada amostra o provedor tem que determinar se ela é idêntica ou não a A, sendo que o provedor avaliou previamente a amostra A ³⁶ . Normalmente, são treinados 10-50 provedores para identificar amostras “A” e “não A” ¹⁰ .
Ordenação	Apresentação aleatória de um conjunto de amostras ao provedor com o objetivo de as ordenar de acordo com um critério específico ³⁷ .
Teste por comparação múltipla	Neste teste, diversas amostras de um produto vão ser comparadas com uma amostra padrão, que pode ser conhecida. Essa comparação pode ser realizada num questionário em escala ³² .

Devem ser utilizados limpadores de palato apropriados após cada amostra em todos os testes mencionados acima¹⁰. Algumas das metodologias descritas anteriormente podem ser usadas para determinar o grau de semelhança entre os produtos. De fato, muitos dos objetivos para executar um teste de discriminação são verdadeiramente sobre semelhança e não diferença. Por exemplo, a necessidade de alterar ingredientes ou qualquer aspeto do processamento sem alterar as características sensoriais do produto. É errado assumir que nenhuma diferença significativa também mostra que os produtos são semelhantes¹⁰. Neste sentido deve-se¹⁰:

- a) Selecionar o método correto para o objetivo (diferença ou similaridade, geral ou atributo específico);
- b) Selecionar o método correto para o tipo de amostra e a quantidade;
- c) Dar instruções claras e escritas ao painel;
- d) Fornecer tamanhos de porções equivalentes para cada amostra;

- e) Não combinar um teste de discriminação com uma pergunta em relação à preferência, pois irá prejudicar os dois resultados;
- f) Não reproduzir testes de discriminação para obter mais respostas e analisar os dados conforme descrito anteriormente.

1.7.2 Descritivos

A análise descritiva caracteriza as propriedades sensoriais de um produto e é possível gerar uma descrição sensorial precisa e objetiva de um produto em termos de atributos sensoriais percebidos e as diferenças sensoriais entre produtos podem ser descritas e quantificadas^{10,5}. As análises descritivas são geralmente úteis em qualquer situação em que seja desejada uma especificação detalhada dos atributos sensoriais de um único produto ou uma comparação das diferenças sensoriais entre vários produtos⁵. Estes testes envolvem a detecção (discriminação) e descrição dos componentes sensoriais qualitativos e quantitativos de um produto de consumo por painéis de provedores treinados. Os aspectos qualitativos de um produto incluem todas as características de cheiro, aparência, sabor, textura, “flavour” e som de um produto, que o distinguem dos outros. Os provedores quantificam esses aspectos do produto para facilitar a descrição dos atributos dos produtos³⁸. Existem inúmeras aplicações para informações descritivas como, por exemplo, monitorização da concorrência, estabilidade de armazenamento/vida útil, desenvolvimento de produtos, controlo de qualidade, correlações físicas/químicas e sensoriais, fundamentação de reivindicação de publicidade, entre outros^{1,38}. A análise descritiva requer um pequeno número de provedores treinados. Geralmente compreende entre 8 a 12 provedores treinados, com o uso de padrões de referência, para entender e concordar sobre o significado dos atributos utilizados, facilitando assim a formação significativa de conceitos. O objetivo é que todos os provedores usem os mesmos conceitos e sejam capazes de comunicar corretamente uns com os outros. Geralmente, usa-se uma escala quantitativa para a intensidade que permite que os dados sejam analisados estatisticamente⁵. No primeiro passo da análise descritiva, os provedores são expostos a todas as amostras, ou pelo menos a um subconjunto de amostras que representam os extremos e ilustram todos os atributos. Os provedores geram termos para descrever as qualidades das sensações presentes ou selecionar atributos de uma lista predefinida. A lista gerada é então refinada para que ela inclua apenas termos sensoriais objetivos, únicos, inequívocos e independentes. Em geral, os avaliadores concordam com o significado percetivo dos atributos e produzem um léxico sensorial de termos claramente definidos. Isso inclui um nome de atributo, definição escrita, método de avaliação e referências físicas que ilustram a experiência sensorial do atributo. Pode acontecer que termos diferentes sejam identificados com o mesmo significado sensorial (termos duplicados), caso em que deve ser alcançado um acordo sobre qual o termo a ser usado e os outros eliminados. Durante ou após a geração e concordância de atributos, o protocolo de avaliação do produto deve ser determinado. Isso inclui a maneira pela qual o produto precisa

ser avaliado para estudar cada atributo, o ponto durante a avaliação do produto quando cada atributo será avaliado, a ordem em que os atributos são avaliados e métodos para redefinir os sentidos de volta ao estado neutro entre amostras. A avaliação do produto pode ser faseada, por exemplo para alimentos - cheiro, primeira mordida, mastigação, engolir; a ordem de atributo deve ser lógica. O protocolo de avaliação também deve incluir métodos para superar a fadiga sensorial e adaptação entre amostras, como um intervalo de tempo entre as amostras e o uso de produtos de limpeza de paladar como água, bolachas, iogurte simples, maçã, pepino e melão. Uma vez que os atributos e o protocolo de avaliação tenham sido acordados, o produto pode ser avaliado classificando a intensidade de cada atributo numa escala. É importante selecionar um intervalo de intensidade apropriado que abranja a faixa de intensidade perceptível dos produtos a serem avaliados, ao mesmo tempo que permite uma sensibilidade adequada de discriminação^{5,10}. A Tabela 5 faz referência ao tipo de escalas mais comumente usadas na análise descritiva.

Tabela 5- Tipos de escalas

Escala	Objetivo
Escala de linha	Uma escala de linha é uma linha reta horizontal ou vertical contínua que pode ser simples (não estruturada) ou ter marcas (estruturadas). Os avaliadores colocam uma marca na escala para indicar a intensidade percebida, que é então convertida em um número que representa a distância da marca a partir da extremidade zero da escala. As escalas de linha são geralmente linhas horizontais, com marcas ou âncoras verticais nas extremidades ¹⁰ .
Escala de categoria	Escolha de alternativas de resposta para significar o aumento da intensidade da sensação ou grau de preferência. As alternativas podem ser apresentadas em uma linha horizontal ou vertical e podem oferecer opções de números inteiros, caixas de seleção simples ou frases de palavras. O trabalho do provador é escolher a alternativa que melhor representa a sua sensação ⁵ .
Estimativa de magnitude	A intensidade é atribuída como uma relação, isto é duas vezes mais forte que x. Os avaliadores ou o cientista sensorial atribuem um valor à primeira amostra e todas as amostras subsequentes são classificadas em relação a ela, ou cada amostra é classificada em relação à amostra que a precede. Alternativamente, o cientista sensorial pode fornecer uma amostra de referência separada como o módulo fixo contra o qual todas as amostras são comparadas ¹⁰ .

O treino de intensidade pode incluir o seguinte: treino básico sobre como usar o tipo de escala; treino para promover o uso das extremidades da escala; calibração em todos os avaliadores; e treino para melhorar a consistência e reprodutibilidade para que os avaliadores sejam consistentes em si mesmos e/ou com o resto do painel, e são repetíveis. Em alguns casos, as referências de intensidade (âncoras) podem ser usadas para ilustrar pontos de intensidade na escala, tais como, âncoras de fim de escala para ilustrar extremidades baixas e altas da escala e/ou uma ou mais referências de intensidade de alcance médio^{5,10}.

Os testes de análise descritiva mais comuns são:

a) *Flavour Profile*®

Procedimento usado para descrever o aroma e o sabor do produto, considerando os sabores identificáveis, cheiros e sensações bucais residuais perceptíveis pelos provedores. Desta forma, é possível determinar estados de diferença entre as amostras ou as suas misturas e ter-se uma impressão global do produto¹⁰. A avaliação assenta no consenso de um painel para esta ser mais confiável e precisa do que o parecer de um único provedor, assim o vocabulário utilizado para descrever o produto e a avaliação do produto em si é alcançado através do acordo entre os membros do painel^{5,39}. Esta técnica qualitativa descritiva considera o “flavour” global e os seus componentes individuais detetáveis de um alimento. É preciso tempo, esforço e dinheiro para treinar um painel e os provedores devem-se comprometer a estar disponíveis durante anos, se possível. Os potenciais provedores devem ter um grande interesse na categoria do produto e é útil que eles tenham algum conhecimento sobre o tipo de produto. Eles devem ser muito articulados e sinceros com uma personalidade adequada (não tímida ou excessivamente agressiva)^{5,39}. O líder do painel deve moderar as interações entre os provedores, levando todo o grupo a uma unanimidade de opinião. É claro que o elemento-chave em um painel FP é o líder do painel. Esta pessoa coordena a produção da amostra, dirige a avaliações do painel e, finalmente, verbaliza as conclusões de consenso de todo o painel. Portanto, o líder do painel deve ser bastante articulado e bem informado sobre o tipo de produto. Esta pessoa também será responsável pela comunicação com o painel e pela preparação de amostras e padrões de referência⁵.

a) *Texture Profile*®

O objetivo era desenvolver uma técnica sensorial que permitisse a avaliação de todas as características de textura de um produto, desde a primeira dentada até a mastigação completa, ou seja, que permita uma descrição completa da textura através de parâmetros mecânicos, geométricos, de gordura e humidade, segundo o grau e a ordem em que são percebidos nas diversas fases de mastigação^{38,1,40}. Assim, a textura é a interação do ser humano com as propriedades mecânicas do material⁴¹. Esta técnica usa uma terminologia padronizada para descrever as características de textura de qualquer produto. Características específicas são descritas pelos seus aspetos físicos e sensoriais. As definições e a ordem de aparência dos termos são decididas por consenso pelos provedores. As escalas de classificação associadas aos termos de textura são normalizadas^{5,40}.

b) *Quantitative Descriptive Analysis® ou QDA®*

A análise descritiva quantitativa é uma das técnicas sensoriais descritivas mais utilizadas para descrever a natureza e a intensidade das propriedades sensoriais a partir de uma única avaliação de um produto, ou seja, é um método utilizado para delinear um perfil sensorial relativamente aos atributos de aparência, cheiro, sabor e textura, quantificando as intensidades relativas segundo a ordem de exposição^{10,42}. Em contraste com outras técnicas, os dados não são gerados através de discussões em grupo que chegam a um consenso, mas sim de decisões independentes, o desenvolvimento da linguagem é livre de influências dos líderes do painel, visto que, estes não são participantes ativos e as escalas de linha não estruturada são usadas para descrever a intensidade dos atributos classificados⁵. Para este tipo de teste recorre-se a uma escala gráfica linear, uma linha que se estende para além dos pontos finais verbais fixos, pois essa escala pode reduzir a tendência para os provedores usarem apenas a parte central da escala evitando pontuações muito altas ou muito baixas. O QDA pode ser usado para descrever completamente as sensações sensoriais associadas a um produto desde a avaliação visual inicial até o *aftertaste*, ou os provedores podem ser instruídos a se concentrar numa estreita faixa de atributos, como descritores de textura. O treino QDA geralmente leva menos tempo do que o exigido pela FP e os dados são facilmente analisados estatisticamente e representados graficamente⁵. Contudo, a QDA sofre a mesma desvantagem que o FP, uma vez que, em ambos os casos, os painéis devem ser treinados para a categoria específica do produto e os provedores devem-se comprometer a estar disponíveis por anos. Esta técnica também é demorada, dispendiosa e o perfil descritivo é conhecido por exigir um treino longo e dispendioso para fornecer resultados confiáveis e consistentes. Ao contrário da FP, os resultados da QDA não indicam necessariamente a ordem de percepção das sensações^{5,43}.

c) *Sensory Spectrum®*

A característica única da abordagem *Spectrum* é que os provedores não geram um vocabulário específico do painel para descrever os atributos sensoriais dos produtos, mas utilizam um léxico de termos padronizado. O idioma usado para descrever um produto específico é escolhido à priori e permanece o mesmo para todos os produtos dentro de uma categoria ao longo do tempo. Além disso, as escalas são padronizadas e ancoradas com múltiplos pontos de referência. Os descritores utilizados para este método são mais técnicos do que os descritores QDA. De acordo com os utilizadores do *Sensory Spectrum*, os termos do QDA são gerados pelos próprios provedores, sendo mais provável que estejam relacionados com a linguagem do consumidor⁵. O treino do provedor para o método *Spectrum* é muito mais longo do que o treino QDA e o líder do painel tem um papel mais diretivo do que o QDA. Os provedores estão expostos a uma grande variedade de produtos na categoria de produtos específicos. Após o treino, todos os provedores devem usar as escalas de forma idêntica. Assim, todos devem marcar um atributo

específico de uma amostra específica com a mesma intensidade. O teste é realizado em cabines isoladas, usando práticas sensoriais típicas^{5,38}. As desvantagens do procedimento estão associadas às dificuldades de desenvolvimento e manutenção de painéis. O treino de um painel *Spectrum* geralmente é muito demorado. Os provedores devem ser expostos às amostras e entender o vocabulário escolhido para descrever o produto⁵.

1.7.3 Afetivos

Teste usado para avaliar a aceitação e a preferência dos produtos, não sendo necessário provedores treinados. Este método ostenta uma grande variabilidade, onde os resultados são de difícil interpretação, devido a se tratarem de opiniões pessoais. São normalmente aplicados nas seguintes situações: manter as características de um determinado produto; melhorar ou otimizar um produto; desenvolver novos produtos; e avaliar o potencial de mercado. Os testes afetivos podem ser de preferência ou de aceitação com aplicação de diferentes provas para a sua avaliação⁵. Usando metodologias qualitativas e quantitativas, os investigadores podem obter uma visão das preferências, atitudes, opiniões, comportamentos e percepções dos consumidores em relação aos produtos¹⁰. A Tabela 6^{5,10} distingue as duas metodologias.

Tabela 6- Metodologias Qualitativas e Quantitativas

Métodos	Definição
Qualitativos	Permitem aos investigadores obter uma visão mais profunda da reação do consumidor aos conceitos dos produtos, às suas atitudes, opiniões e preferências em relação aos produtos e, muitas vezes, definir os atributos críticos de um produto na perspectiva do consumidor.
Quantitativos	O teste quantitativo do consumidor é usado para medir preferências ou aceitação de produtos. A preferência implica alguma forma de hierarquia, mas não implica necessariamente que o consumidor gosta do produto, enquanto que os testes de aceitação dão uma indicação da magnitude do nível de gostos do produto.

Estes testes são, portanto, uma parte fundamental do processo de desenvolvimento do produto e após o lançamento do produto, também são vitais para monitorar a posição do mercado e, quando necessário, para encontrar caminhos para melhorias ou otimização de produtos. Esses testes, no entanto, são bem-sucedidos somente quando os dados são confiáveis e válidos. Para qualquer tipo de teste do consumidor, o número e o tipo de avaliadores são considerações importantes. Os fatores como, por exemplo, regiões geográficas, demografia, estilo de vida e uso ou não do produto podem ser considerados ao selecionar os consumidores. Em geral, os funcionários não devem ser recrutados para testes de consumidores, pois podem ser tendenciosos em consequência do conhecimento do produto. Invariavelmente, os testes afetivos envolvem um questionário que não só permite a recolha de dados precisos do entrevistado, mas também fornece uma estrutura e um formato consistente para a recolha de

respostas. O questionário deve ser o mais curto possível para atingir os objetivos da investigação e o número de perguntas deve ser minimizado para evitar a fadiga¹⁰.

Testes de preferência

Os testes de preferência fornecem evidências se um produto é preferido sobre outro. Isso pode ser útil quando se procura verificar uma formulação melhorada ou medir o desempenho em relação aos concorrentes¹⁰. Os testes emparelhados são conhecidos devido à sua simplicidade, porque eles imitam o que os consumidores fazem ao comprar (escolhendo entre alternativas), e porque alguns especialistas acreditam que são mais sensíveis do que a aceitação em escala⁵. Nos testes de preferência emparelhados, o participante recebe duas amostras codificadas. As duas amostras são apresentadas ao provador simultaneamente e pede-se ao provador para identificar a amostra preferida. Muitas vezes, para simplificar a análise e interpretação de dados, o sujeito deve fazer uma escolha (escolha forçada), embora seja possível incluir uma opção sem preferência. No entanto, também é possível que um produto possa ser escolhido num teste de escolha, mas não ser atraente. Esta é uma lacuna do teste de preferência que não dá informações absolutas sobre um produto. O teste de aceitação com uma escala é projetado para fazer exatamente isso⁵.

Testes de Aceitação

Estes testes fornecem uma indicação da magnitude da aceitabilidade dos produtos. O método mais popular é a classificação hedónica, esta classificação determina o nível de gostos de um ou mais produtos. Por exemplo, verificando quantos consumidores gostam de um novo conceito de produto ou comparando o nível de gostos de um produto padrão com o líder do mercado. Já os testes de preferência não indicam o quanto o produto é apreciado¹⁰. Para cada produto, os indivíduos devem indicar o seu nível de gostos numa escala hedónica, esta escala inclui uma série de declarações verbais que transmitem um nível semelhante ou desagradável. O mais comum é a escala hedónica de 9 pontos^{10,44}. Para as crianças ou para pessoas que são iletradas usam-se caras sorridentes com terminologia mais amigável ou apenas imagens de expressões faciais. As escalas categóricas fornecem um pequeno número de opções de resposta e, como tal, podem limitar a discriminação entre as amostras. No entanto, as escalas podem ser suscetíveis ao erro de tendência central, isto é, os avaliadores evitam o uso da classificação dos extremos da escala, limitando ainda mais o número de categorias^{10,44}.

1.8 Condições de uma prova sensorial

Em análise sensorial é importante obterem-se resultados passíveis de validação e isentos de tendências distorcedoras de dados, sendo importante as condições e normas para o sucesso do processo de avaliação. Dito isto, é relevante a análise sensorial ser efetuada numa sala específica, onde se possa criar um ambiente isolado e isento de distrações⁵. A seguir, ir-se-à focar aspetos importantes, que no seu conjunto permitem a realização de um exame organoléptico em condições adequadas.

1.8.1 Local de análise sensorial

O local de realização de provas organolépticas^{5,45,46}:

- a. O local de ensaio deve estar próximo da zona de preparação das amostras, devendo ser contíguos, embora o acesso ao local de ensaio não deva ser realizado pela zona de preparação das amostras;
- b. A temperatura e humidade do local de prova devem ser constantes e controláveis, visto que, estas condições devem ser confortáveis para os provedores não se distraírem. Em geral, recomenda-se uma temperatura de 20 ± 2 °C e uma humidade relativa entre 50-55 %;
- c. O local para a realização das provas deve ser livre de ruídos externos e apresentar-se bem ventilado e livre de odores;
- d. Deve ser revestido de material de fácil higienização e manutenção, isento de odores e não absorvedor de cheiros;
- e. A cor do local de ensaio e equipamentos recomenda-se que seja neutra de forma a não afectar a avaliação do produto;
- f. A iluminação da sala de prova deve ser uniforme, sem sombras e regulável, devendo ser o mais aproximada possível da iluminação natural.

1.8.2 Espaço destinado ao trabalho individual

Em determinadas provas é necessário usar cabines de ensaio individuais para limitar as distrações e evitar que os provedores comuniquem entre si. Posto isto, deve-se ter em conta:

- a) Cabines de prova para os ensaios individuais^{5,45,46}:
 - a. A quantidade de cabines irá depender do espaço disponível e do número de provas a realizar. Recomenda-se um número mínimo de três;
 - b. Podem ser amovíveis, mas recomenda-se que estas sejam fixas e que estejam correctamente identificadas;
 - c. Caso as cabines de ensaio se disponham ao longo da parede, divideindo o local de ensaio da zona de preparação de amostras, aconselha-se a existência de aberturas que permitam a passagem das amostras. Estas aberturas devem encontrar-se ao nível da

bancada de serviço, e apresentarem portas corredeiras ou postigos verticais de fecho fácil, o tamanho destas depende do tamanho da amostra a servir, mas deve-se ter em atenção aquando a sua abertura para o provedor não conseguir ver através destas a zona de preparação de amostras;

- d. As cabinas devem dispor de um dispositivo, que poderá ser um interruptor que ligue um sinal luminoso, permitindo ao provedor informar o responsável pelos ensaios, que está preparado para começar a prova ou que já a terminou;
- e. Podem ser equipadas com água potável corrente;
- f. Em termos de dimensões, as cabinas de ensaio devem ter no mínimo 90 cm de largura, 60 cm de profundidade e 75 cm de altura ou 85 cm caso a prova se realize em pé;
- g. Os separadores laterais entre as cabinas devem ir além da bancada para isolar parcialmente os provedores, recomendando-se uma extensão de 50 cm.
- h. Os assentos devem ser reguláveis, mas de modo a que o seu ajustamento não seja fonte de ruído.

b) Iluminação:

Quanto à iluminação no interior das cabines de ensaio, esta deve ser uniforme, sem sombras, ajustável, ou seja, a cabine deve ter uma intensidade suficiente que permita a avaliação das características das amostras^{5,45,46}.

1.8.3 Espaço destinado ao trabalho em grupo

O espaço destinado ao trabalho em grupo deve ser semelhante a uma sala de conferências, mas a decoração deve ser simples e a cor não deve afetar a concentração dos provedores para permitir aos participantes e ao organizador discutir os ensaios. A mesa deverá ser larga para que se possam colocar amostras e utensílios necessários à frente de cada participante. Aconselha-se a existência de um quadro ou outro meio, que permita fazer anotações durante a realização das provas. A iluminação e cor do local deve obedecer às características mencionadas anteriormente para o espaço destinado à prova individual^{5,45,46}.

1.8.4 Local de preparação das amostras

O local de preparação das amostras deve obedecer às seguintes exigências^{5,45,46}:

- a. Ter proximidade com o local de ensaio;
- b. Deve ser um espaço bem ventilado, por forma a que seja possível eliminar rapidamente os odores estranhos;
- c. Os materiais selecionados para os pavimentos, paredes, tetos e móveis devem ser de fácil higiene e isentos de odores e de absorção de cheiros.

1.8.5 Equipamentos

Os equipamentos a serem utilizados vai depender do tipo de amostras que serão preparadas no laboratório de análise sensorial. Em geral, será fundamental^{5,45,46}:

- a. Ter uma superfície adequada ao trabalho a desenvolver;
- b. Instrumentos necessários para a preparação e a apresentação das amostras (recipientes, louça, balança, entre outros); e para a conservação, preparação e controlo de amostras e padrões (fogão, estufa, frigorífico, congelador, micro-ondas, entre outros);
- c. Material de limpeza;
- d. Armários e ainda alguns equipamentos complementares que possam ser necessários.

Os recipientes e utensílios para a preparação das amostras devem ser fabricados com materiais inertes e que não transmitam quaisquer odores ou sabores aos produtos alimentares como, por exemplo, tintas de aço inoxidável, porcelana, vidro ou epóxi. Os recipientes destinados à conservação das amostras e padrões devem ser de material que evite a sua adulteração e contaminação. É igualmente importante controlar a água utilizada, no sentido de assegurar que esta seja insípida e inodora^{5,45,46}.

1.8.6 Apresentação de amostras

As amostras devem idealmente ser servidas à temperatura normal de consumo, podendo existir diferenças dependendo das amostras e devem ter um tempo de exposição. As provas sensoriais devem ser realizadas no intervalo das refeições, a meio da manhã ou da tarde, uma vez que é o momento em que o provedor apresenta maior apetite ou saciedade e que pode influenciar no seu desempenho durante as provas. O especialista em análise sensorial deve escolher o recipiente mais conveniente, mas a escolha deste não deve afetar negativamente os atributos sensoriais do produto^{5,46}.

1.8.7 Quantidade de amostra

A porção de amostra vai depender do número de provedores e do tipo de produto a testar, contudo esta deverá ser suficiente para uma apreciação e possibilidade de repetição do teste. Esta também deverá ser apresentada em copos ou frascos do mesmo tamanho, com uma repartição uniforme. O material e a cor dos copos não devem influenciar e transmitir qualquer tipo de sabor ou cheiro. É importante referir que o modo e a ordem de apresentação das amostras são aspetos importantes do ensaio, devendo ser sempre aleatória e equilibrada^{5,46}.

1.8.8 Limpadores do paladar

Os produtos de limpeza do paladar têm como objetivo auxiliar na remoção de materiais residuais das amostras anteriores. Depois de alguns estudos chegou-se à conclusão que as bolachas de água eram o único limpador de paladar eficaz em todos os alimentos representativos⁵.

1.8.9 Codificação

As amostras devem ser codificadas de forma a não mencionar informação sobre a origem ou a identificação das amostras, sendo comum o uso de um código de três algarismos selecionados aleatoriamente. Se os códigos de três dígitos são aplicados através de canetas de marcação, deve-se ter cuidado para garantir que a tinta não confira um aroma. O responsável pela prova sensorial deverá informar os provadores como realizar a análise de cada amostra, o tempo disponível para esta, a quantidade de vezes que poderá provar a amostra, o intervalo mínimo que deve ocorrer entre cada amostra e a forma como eliminar o sabor residual (água, bolachas de água e sal, porções de maçã ou pão). E ainda deverá apresentar uma folha de resposta para preencher durante o momento de prova^{5,46}.

1.9 Etapas para o desenvolvimento de um painel de provedores

Segundo a ISO 8586 de 2012, um painel de análise sensorial constitui um “verdadeiro instrumento de medida”, cujos resultados dependem da adequada seleção e treino dos seus membros. Assim, a constituição de um painel de análise sensorial obedece a regras específicas de forma a selecionar os membros com melhor desempenho¹⁵. O desenvolvimento de um painel sensorial pode ser dividido em diversas etapas: recrutamento ou pré-seleção de provedores, seleção, treino, seleção final e monitorização⁵.

1.9.1 Recrutamento ou pré-seleção

O princípio desta etapa é recrutar e selecionar os candidatos mais aptos a serem treinados para provedores qualificados. Para tal, os candidatos são submetidos a determinados critérios de recrutamento e a inúmeros testes para avaliar a sua aptidão. Pode optar-se por três tipos de recrutamento: interno, externo ou misto¹⁵. Nas Tabelas 7 e 8 são apresentadas as vantagens e desvantagens de cada uma¹⁵.

O recrutamento interno consiste no recrutamento de funcionários do escritório, da fábrica ou do laboratório. Neste tipo de recrutamento é vital que a gestão geral e a hierarquia da organização forneçam apoio e informem que a análise sensorial é considerada parte do trabalho de todos¹⁵.

Tabela 7- Vantagens e desvantagens do recrutamento interno de provedores

Vantagens	Desvantagens
<p>As pessoas já se encontram no local;</p> <p>Não é necessária uma remuneração extra;</p> <p>Maior confidencialidade dos resultados, sendo particularmente importante para trabalhos de investigação;</p> <p>Painel é mais estável ao longo do tempo.</p>	<p>Os candidatos poderão estar influenciados nas suas avaliações e ter maior dificuldade na avaliação dos produtos (conhecimento prévio do produto);</p> <p>A substituição dos candidatos é mais difícil (condicionada ao número de funcionários da empresa);</p> <p>Falta de disponibilidade, por disporem de outras funções dentro da empresa;</p> <p>Conflitos de prioridades e hierárquicos;</p> <p>Menor escolha de pessoas.</p>

O recrutamento externo é realizado com candidatos externos à empresa, recrutando-se estes por telefone, anúncios publicitários, publicações especializadas, pessoas que visitam a fábrica e conhecimentos pessoais¹⁵.

Tabela 8- Vantagens e desvantagens do recrutamento externo

Vantagens	Desvantagens
<p>Possibilidade de escolha mais alargada;</p> <p>Recrutamento de outras pessoas por conhecimentos pessoais;</p> <p>Não ocorrem problemas de hierarquia;</p> <p>Seleção mais fácil, sem o risco de criar conflitos com as pessoas que não são adequadas para integrar o painel;</p> <p>Mais disponibilidade.</p>	<p>Método mais dispendioso (remunerações);</p> <p>Mais adequado para zonas urbanas, onde o número de habitantes é mais elevado, apesar de nas zonas rurais se poder apelar aos produtores por intermédio das cooperativas;</p> <p>Pode existir um maior número de pessoas desempregadas, reformadas ou estudantes, uma vez que será necessário que os candidatos estejam disponíveis, sendo mais difícil o recrutamento de pessoas pertencentes à população ativa;</p> <p>Depois de terem sido pagos na fase de seleção e treino existe um maior risco de abandono do painel.</p>

O recrutamento misto é formado por funcionários da empresa e por pessoas recrutadas do exterior, em variadas proporções. O número de pessoas recrutadas depende dos meios financeiros e dos requerimentos da organização, tipo e frequência dos ensaios a realizar e da necessidade ou não da interpretação dos resultados estatística dos resultados.

Para se obter uma significância no tratamento dos dados, segundo a ISO 8586 de 2012, é desejável que um painel de provedores tenha pelo menos 10 provedores selecionados. Assim, deve-se recrutar duas a três vezes mais pessoas do que as necessárias para o painel final, recorrendo-se a entrevistas e questionários. Deve recolher-se informações sobre os candidatos como o interesse e a motivação, a disponibilidade e pontualidade, o estado de saúde, o comportamento face aos produtos alimentares, habilidade para comunicar, o consumo de tabaco, a idade e o sexo. Desta forma, nesta etapa é realizada uma seleção preliminar dos candidatos com o fim de eliminar os totalmente inaptos para a análise sensorial¹⁵.

1.9.2 Seleção

Para selecionar os melhores provadores realizam-se diversos ensaios para verificar o seu desempenho, tendo em consideração que a escolha destes e das substâncias a utilizar são efetuadas em função das aplicações previstas e das propriedades a avaliar. Deve-se realizar testes que visam^{15,47}:

- a. Detetar incapacidades sensoriais: avaliar a visão das cores, como o teste de Ishihara; testes de averiguação de presença ou ausência de ageusia (inabilidade de detetar os gostos elementares) e anosmia (perda total do olfato);
- b. Avaliar a acuidade sensorial, através de ensaios envolvendo o reconhecimento de sabores e cheiros;
- c. Avaliar a aptidão para discriminar níveis de intensidade de um estímulo e para descrever.

O critério de seleção deve basear-se na frequência de respostas corretas aquando da análise dos resultados obtidos^{15,47}. É muito possível que o desempenho de alguns provadores melhore ao longo do tempo e o de outros piore. O Chefe de painel deve planejar desde o início o que fazer sobre o desgaste do painel porque isso ocorrerá. A decisão deve ser feita se os provadores serão treinados e adicionados ao longo do tempo ou se o tamanho do painel final será menor do que o planeado originalmente. Um aspeto importante a lembrar é que os bons provadores não nascem, mas podem ser criados através do seu trabalho árduo e do Chefe de painel. A maioria dos indivíduos de atividade sensorial média podem ser treinados para um nível de desempenho de avaliação sensorial muito alto, confiável e preciso⁵.

1.9.3 Treino

Esta etapa visa fornecer aos provadores conhecimentos básicos sobre as técnicas utilizadas em análise sensorial e desenvolver a capacidade para detetar, reconhecer e descrever os estímulos sensoriais. Os provadores são treinados para se tornarem competentes na aplicação das referidas técnicas a produtos específicos. Estes devem ser instruídos e treinados para serem objetivos e ignorar qualquer tipo de afinidade ou rejeição pelo produto^{15,47}. A quantidade de treino requerida depende da tarefa e do nível de acuidade sensorial desejada. Para a maioria dos testes descritivos é necessário um treino extensivo e aprofundado. Para muitos testes de discriminação apenas um treino mínimo é necessário. Nesses casos, os provadores são orientados para a tarefa. O desempenho de provadores treinados ao longo do tempo pode sofrer modificações, sendo que, se as pessoas não participarem por algum tempo devido a transferências, férias, ausências, o seu desempenho pode deteriorar-se e exigir mais treino⁵. A Tabela 9 refere as boas práticas de que os provadores devem ser informados¹⁰.

Tabela 9- Boas práticas em análise sensorial

Evitar	Obrigatório
<p>Fumar durante pelo menos 1 hora antes do início de um teste de alimento ou produto perfumado, pois isso afeta sua sensibilidade a certos atributos e cria odores persistentes que distraem outros avaliadores;</p> <p>Usar produtos de cuidados pessoais ou cosméticos altamente perfumados, pois isso pode interferir com a avaliação do produto;</p> <p>Comer ou beber durante pelo menos 1 hora antes do início de um teste de alimentos;</p> <p>Conversar durante um teste, a menos que seja solicitado a fazê-lo.</p>	<p>Ter uma boa higiene pessoal, por exemplo, o odor do corpo pode distrair os colegas de trabalho;</p> <p>Participar no horário;</p> <p>Concentrar-se no teste e seguir as instruções.</p>

Nesta fase e treino, deve-se ensinar aos provadores a forma mais correta de se avaliar as amostras. Em todas as avaliações, as instruções devem ser lidas cuidadosamente antes de cada tarefa e acompanhadas ao longo de toda a análise. As amostras devem ser avaliadas pela seguinte ordem: cor e aparência; textura; odor; aroma e sabor; e gosto residual, caso não seja dito ao provador para se concentrar numa característica específica. Os provadores devem ser previamente informados do tempo que o produto deve permanecer na boca e se a amostra deve ser engolida ou não. É importante ter em consideração o fator adaptação, devendo ser explicado a vantagem de se lavar a boca e de aguardar um intervalo de tempo regular entre as amostras. Quando o procedimento final for estabelecido, deve ser claramente exposto para que todos os provadores avaliem as amostras da mesma maneira. O intervalo de tempo entre a apreciação das amostras deve ser suficiente para permitir ao provador recuperar, contudo, este não deve ser longo demais para evitar que se perca a aptidão para discriminar. Os resultados devem ser discutidos e dar-se aos provadores a possibilidade de reexaminar as amostras e verificar as suas respostas nos pontos onde existem dúvidas. Na avaliação do cheiro, os provadores devem efetuar poucas e curtas inspirações para um melhor reconhecimento. Estas inspirações não devem ser longas pois podem provocar confusão e fadiga ao provador¹⁵.

Os diversos testes mencionados anteriormente devem ser realizados com sabores em concentrações elevadas e baixas, para que os provadores possam treinar o seu reconhecimento e capacidade de os descrever corretamente. Testes idênticos devem ser utilizados para desenvolver a acuidade dos provadores face a estímulos olfativos. Deve-se ter cuidado com o número de amostras nos ensaios de modo a evitar a fadiga sensorial bem como a sua temperatura. A escolha final dos painéis para métodos específicos baseia-se na seleção dos provadores mais aptos para a realização de um determinado teste, consequentemente permite

formar grupos a partir dos quais será possível constituir um pannel de provadores para ensaios específicos. Os provadores selecionados devem apresentar um desempenho regular, com capacidade para diferenciar corretamente as amostras apresentadas; os que desempenharem pior esta função devem ser eliminados¹⁵.

1.9.4 Monitorização

O desempenho dos provadores deve ser monitorizado como parte integrante de qualquer projeto, pois a acuidade e a capacidade sensoriais contínuas devem ser avaliadas periodicamente como parte de um programa de monitorização de longo prazo. Assim, a monitorização tem como objetivos verificar se as avaliações dos provadores são repetíveis, discriminatórias, homogéneas e reprodutíveis¹⁵.

1.10 Objetivo

Tendo em consideração o que foi descrito anteriormente, o presente trabalho teve os seguintes objetivos:

- Recrutar, selecionar e treinar provadores para a formação de um pannel de provadores na Frulact;
- Ajudar na construção de um espaço adequado para a realização das provas organolécticas.

Capítulo II

Material e Métodos

2. Material e Métodos

Neste capítulo são apresentados os materiais e métodos utilizados para cada etapa da formação do painel de provadores da Frulact.

2.1 Recrutamento dos candidatos

Nesta etapa pretende-se recrutar os candidatos com maior disponibilidade e mais aptos para ingressar no painel, constituindo o que se designa por pré-seleção. Num primeiro passo, foi elaborado um questionário (Anexo A) onde os candidatos são questionados sobre o estado de saúde, o seu comportamento face a alguns alimentos, interesse e disponibilidade em participar nas provas sensoriais, com algumas questões de cariz eliminatório. Contudo, não foi necessário usar este inquérito porque a Frulact já tinha decidido quais os colaboradores que deveriam pertencer ao painel de provadores, nomeadamente pelas funções que desempenham na empresa, bem como pelo melhor conhecimento do processo de produção. Assim, realizou-se um recrutamento interno do painel de provadores, de acordo com as indicações fabris o que representa algumas vantagens, nomeadamente as pessoas já se encontram no local, não é necessário prever uma remuneração, assegura-se uma maior confidencialidade dos resultados e o painel é mais estável ao longo do tempo. Recrutaram-se 44 trabalhadores para a realização dos testes, dos quais 21 mulheres e 23 homens. Num segundo passo, foi explicado os objetivos do trabalho e a importância da análise sensorial para a empresa através de uma formação a todos os colaboradores.

2.2 Seleção dos Candidatos

Os candidatos recrutados seguiram para a fase de seleção de provadores. Nesta etapa pretende-se avaliar a aptidão dos candidatos para reconhecer e discriminar estímulos, aprender e memorizar estímulos e a diferenciar as respetivas intensidades. Estes testes têm ainda a função de familiarizar os candidatos com os procedimentos utilizados. Todos os testes foram realizados de forma individual, numa sala específica que foi concebida, sob a nossa orientação com o objetivo de se construir um espaço adequado para se efetuar as provas organolépticas, tentando-se aproveitar da melhor maneira os recursos já existentes nas instalações da empresa. Esta sala insonorizada tem uma mesa, tons brancos, com uma temperatura de $20 \pm 3^{\circ}\text{C}$ e com uma humidade relativa de 70%, permitindo aos candidatos realizar as provas sem qualquer estímulo do exterior. Para se realizar testes de seleção, iniciou-se pelo teste de Ishihara (Anexo B), que tem como objetivo detetar o daltonismo através do controlo da visão das cores. Este teste foi apresentado aos candidatos pré-selecionados e consistia na visualização de uma série de imagens, em que cada candidato escrevia o que encontrava na imagem indicando o número

desta ou se a figura continha uma ou duas linhas onduladas. Os candidatos com uma visão anormal para as cores são inadequados para testes que envolvem a avaliação ou a comparação de cores. A realização do teste da cor é importante para a criação de um painel de provedores e tem como objetivo verificar quais os candidatos que sabem identificar as cores, sendo este um fator crucial na aparência de um produto. Num segundo ponto, realizou-se a identificação dos gostos básicos. As concentrações das soluções utilizadas foram retiradas e adaptadas de Meilgaard et al (2006) e tendo em conta a ISO8586:2012. Previamente, tinham já sido realizados testes na sede da Frulact na Maia para saber quais as melhores concentrações a aplicar tendo em conta as condições em que se encontram os provedores em ambiente empresarial, como por exemplo, o stress, pouco tempo para o momento de prova, muito pouco concentrados e o tipo de produtos que serão avaliados aquando o momento de prova. Aquando a realização dos testes utilizaram-se copos de plástico codificados aleatoriamente. Embora não sejam o material adequado para a realização das provas, recorreu-se ao que a empresa dispunha, visto que, esta tem uma política interna que não permite o uso de materiais em vidro, sendo este um material mais apropriado. As matérias primas utilizadas também se encontravam nas instalações da mesma. As soluções foram preparadas no próprio dia diluindo das matérias primas em água, de acordo com as concentrações indicadas na Tabela 10. Nos ensaios de deteção do estímulo usaram-se as concentrações da primeira coluna da Tabela 10, já nos ensaios para discriminação entre níveis de intensidade usaram-se as concentrações da Tabela 10.

Tabela 10- Preparação das soluções para os testes de deteção de estímulo e de discriminação

Descritor	Matéria Prima	Concentração (g/L)			
Ácido	Ácido Cítrico	0,3	0,5	1,0	1,5
Doce	Sacarose	10	20	50	100
Amargo	Cafeína	0,3	0,6	1,3	2,6
Salgado	Cloreto de sódio	1,0	2,0	5,0	10

Depois de preparadas, as soluções foram mantidas à temperatura ambiente (20 °C aproximadamente) até ao momento das provas, em que foram colocadas nos respetivos copos, codificados previamente com código de 3 dígitos.

Cada provedor pode degustar as vezes que desejar, ou achar necessário, as amostras fornecidas inicialmente, desde que as quantidades sejam as fornecidas no início da prova.

2.2.1 Teste para a detecção de estímulo

Neste teste são entregues cinco copos a cada provador: quatro identificados de A a D com as concentrações mínimas dos gostos básicos (doce, ácido, salgado e amargo), e um outro numerado, como esquematizado na Figura 1. O objetivo deste teste é o provador encontrar a correspondência do copo numerado e indicar na tabela da ficha de prova provida, o número do copo “padrão” e à frente a correspondência: A, B, C ou D. Aquando a preparação dos copos deve-se começar por fazer filas de 5 copos, da esquerda para a direita.

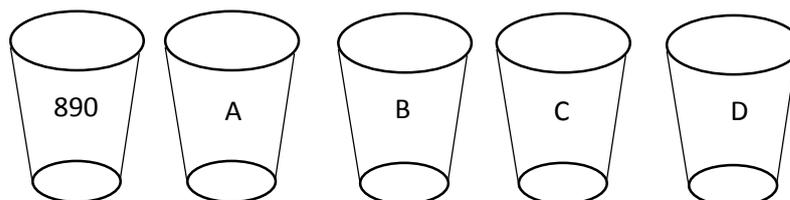


Figura 1: Exemplo da distribuição dos copos para a detecção de estímulo

Assim, o primeiro copo deverá ser numerado com três dígitos aleatoriamente, seguido pelos copos de A a D. Para este teste preparam-se soluções aquosas para cada substância de referência utilizando-se as concentrações mais baixas de cada solução, estas concentrações encontram-se indicadas na Tabela 11, e doseia-se 15 mL de cada substância de referência para cada copo.

Tabela 11- Gostos básicos, substâncias de referência e respetiva concentração para detecção do estímulo

Gostos Básicos	Substância de Referência	Concentração (g/L)
Ácido	Acido Cítrico	0,3
Doce	Sacarose	10
Amargo	Cafeína	0,3
Salgado	Cloreto de sódio	1

Correspondências dos copos identificados de A a D:

A- Salgado

B- Ácido

C- Doce

D- Amargo

Pode-se começar por preencher as colunas com as respetivas amostras que vão ser dadas ao provador na folha de preparação de amostras, um exemplo do preenchimento encontra-se na Tabela 12. Depois, enche-se os copos numerados com as soluções respetivas (por exemplo, 890 - Doce).

Tabela 12- Exemplo da folha de preparação das amostras

Ácido	Doce	Amargo	Salgado	Amostra equivalente
0,3	10	0,3	1	
	890			C

A ficha de prova utilizada encontra-se na Figura 2.



**TESTES FORMAÇÃO PAINEL DE
PROVADORES**

Teste para detecção do estímulo

Nome: _____ Data: _____ Hora: _____

1 – Prove as quatro amostras identificadas A, B, C e D, passando a boca por água entre as diversas amostras;

2 – Prove as amostras codificadas pela ordem sugerida (da esquerda para a direita), passando a boca por água entre as diversas amostras, e marque na tabela qual das amostras A, B, C e D tem um sabor idêntico à amostra codificada.

Nota: Não é necessário engolir as amostras.

Amostra codificada	Amostra Equivalente (A, B, C ou D)

Após terminar a prova certifique-se que deixa o local de prova limpo.

Obrigado

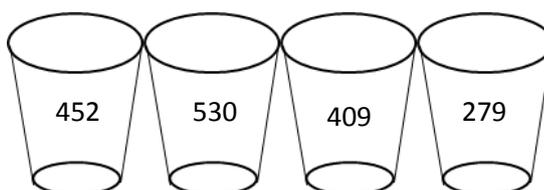
Observações: _____

Figura 2: Ficha de prova para o teste de detecção de estímulo

2.2.2 Teste de discriminação entre níveis de intensidade

No teste de discriminação entre níveis de intensidade entrega-se ao provador duas filas de quatro copos, cada uma contendo o mesmo estímulo em concentrações diferentes, como apresentado na Figura 3. Este teste tem como objetivo identificar o estímulo de cada fila ou grupo e ordená-lo do menos intenso para o mais intenso. Assim, cada provador tem que identificar dois gostos básicos e ordenar cada um destes por ordem crescente de intensidade. No fim de todos os copos preenchidos, desordena-se por grupo para que não seja imediata a resolução do teste.

Sabor 1:



Sabor 2:

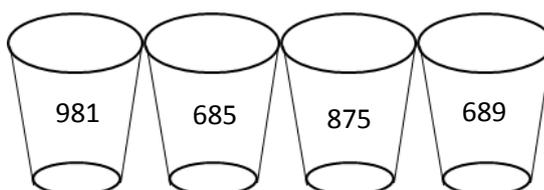


Figura 3: Exemplo da distribuição dos copos para o teste de identificação dos gostos e respetiva ordenação

Como mencionado acima, na preparação dos copos deve-se fazer filas de quatro copos (sabendo que cada amostra é composta por 2 filas de 4 copos). Por cada fila de copos, o primeiro corresponde à concentração mais baixa e o último à mais alta. Utilizando a folha de preparação das amostras, coloca-se 15 mL para os copos numerados com as respetivas soluções, por exemplo, **sabor 1: 452 - ácido 0,3; 530 - ácido 0,5; 409 - ácido 1; 279 - ácido 1,5; sabor 2: 981 - salgado 1; 685 - salgado 2; 875 - salgado 5; 689 - salgado 10**, como indicado na Tabela 13.

Tabela 13- Exemplo da folha de preparação das amostras

Ácido				Doce				Amargo				Salgado			
0,3	0,5	1	1,5	10	20	50	100	0,3	0,6	1,3	2,6	1	2	5	10
452	530	409	279									981	685	875	689

A folha de prova utilizada pelos provedores encontra-se na Figura 4.

	TESTES FORMAÇÃO PAINEL DE PROVADORES				
Nome: _____ Data: _____ Hora: _____					
1 – Prove as quatro amostras de cada sabor pela ordem sugerida (da esquerda para a direita), passando a boca por água entre as diversas amostras;					
2 – Identifique o sabor;					
3 – Prove as amostras codificadas e ordene por ordem crescente (da mais fraca para a mais forte) de intensidade do sabor em causa. Coloque nas caixas o número de cada amostra.					
Nota: Não é necessário engolir as amostras					
<p>Sabor 1: _____</p> <p>Número da amostra</p> <table border="1" data-bbox="422 1115 853 1149"><tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td></tr></table>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<p>Sabor 2: _____</p> <p>Número da amostra</p> <table border="1" data-bbox="422 1440 853 1473"><tr><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td><td><input type="text"/></td></tr></table>		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
<p>Após terminar a prova certifique-se que deixa o local de prova limpo. Obrigado</p>					

Figura 4: Folha de prova fornecida aos provedores para o teste de ordenação

2.2.3 Teste de discriminação de aromas

Neste teste de discriminação são entregues três copos aos provedores, cada um contendo três aromas de frutas diferentes (morango, banana, laranja) em iogurte açucarado, como indicado na Figura 5. Este teste tem como objetivo identificar o aroma de cada fruta. Para a preparação do iogurte utiliza-se iogurte açucarado a 8%. De seguida, distribui-se por três jarros de medição 1 kg de iogurte e adiciona-se 0,05% de cada aroma, de acordo com o procedimento interno aquando da avaliação dos aromas.

A - Morango; B - Banana e C - Laranja.

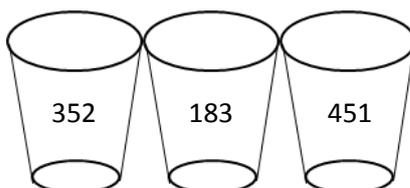


Figura 5: Exemplo da distribuição dos copos para o teste de identificação dos aromas

Assim, na preparação dos copos deve-se fazer filas de três copos e atribuir a cada copo uma numeração de três dígitos aleatória; pesar 20 g de iogurte de morango (no copo mais a esquerda), banana (no copo do meio) e laranja (no copo mais a direita); e desordenar os copos antes de iniciar o teste. Na Tabela 14, encontra-se representado um exemplo de como se deve preencher a folha de preparação de amostras.

Tabela 14- Codificação e organização dos estímulos olfativos

Morango	Banana	Laranja
352	183	451

Na Figura 6, pode-se visualizar a folha de prova que foi facultada aos provedores para a realização da prova.

	TESTES FORMAÇÃO PAINEL DE PROVADORES
---	---

Teste discriminatório

Nome: _____ Data: _____ Hora: _____

1 – Prove as três amostras codificadas pela ordem sugerida (da esquerda para a direita), passando a boca por água após cada prova;

2 – Coloque nas caixas o código das amostras e o sabor associado a cada código;

3 – Pode reavaliar as amostras, se tiver dúvidas indique o seu melhor palpite.

Amostra codificada	Sabor

Após terminar prova certifique-se que deixa o local de prova limpo.

Obrigado

Observações:

Figura 6: Folha de prova fornecida aos provedores para a realização da prova de discriminação de aromas

2.3 Treino de Provedores

Esta fase permite ao provedor desenvolver a sua capacidade em detetar, reconhecer e descrever os estímulos sensoriais, tendo por objetivo que os candidatos selecionados coloquem em prática os conhecimentos adquiridos nas provas de seleção. Deste modo, pretende-se que os provedores avaliem a cor e o sabor dos produtos produzidos pela empresa comparando a produção com o padrão anterior, ou seja, da última produção. Esta avaliação é acompanhada de uma ficha de prova, no qual o sabor e a cor são avaliados pelo uso de uma escala hedónica estruturada com 5 pontos (0-nenhuma, 1-ligeira, 2-moderada, 3-muita e 4-extrema), em que o provedor tem que decidir se existe ou não alguma diferença entre as amostras. Desta forma, os provedores são instruídos como devem utilizar uma escala estruturada e como proceder na execução das provas organoléticas. Os dados das respostas foram tratados estatisticamente em Excel. A partir destes resultados foi possível avaliar a capacidade geral de cada provedor e verificar se este se encontra apto para pertencer ao painel. Paralelamente, também se conseguiu avaliar se o painel é homogéneo, repetível e reprodutível. Depois de se ter avaliado os resultados do painel, desenvolveu-se em Excel um modelo de como futuramente se poderá desenvolver um programa para as provas organoléticas, para ser incluído no sistema informático da Frulact.

2.4 Implementação do teste de diferença com o controlo ou de comparação múltipla

O teste de diferença com o controlo é um teste discriminativo que permite verificar se existe uma diferença entre uma amostra padrão e uma ou mais amostras e determinar o grau da diferença entre a (s) amostra (s) e o controlo. Os provedores são convidados a avaliar duas amostras e a determinar se existe ou não uma diferença entre elas, registando a magnitude da diferença numa escala hedônica estruturada de 5 pontos em que 0-nenhuma, 1-ligeira, 2-moderada, 3-muita e 4-extrema. Este teste é normalmente usado no controlo de qualidade onde os provedores são previamente treinados para entender a escala e a variação típica nas amostras de produção. O treino é crítico para que os provedores compreendam a distância relativa de todos os pontos ao longo da escala em relação às diferenças de produção. No controlo de qualidade, a aplicação desta escala é mais útil quando apenas algumas características sensoriais variam durante a produção. No CQ, o produto padrão é muitas vezes bem conhecido através da familiaridade e do treino, de modo que um controlo mental seja suficiente. Uma ou mais amostras de teste podem ser apresentadas simultaneamente. Para evitar a fadiga sensorial, não deve ser apresentado um grande número de amostras numa só sessão, desta forma, a ordem de apresentação das amostras deve ser equilibrada. Normalmente, 20 a 50 indivíduos são necessários para determinar o grau de diferença e quando este método é integrado num procedimento de CQ, o número de provedores bem treinados (peritos) pode ser apenas cinco¹⁰.

Dito isto, e devido ao elevado número de produtos a serem produzidos diariamente na Frulact, cada provador do painel teria que provar uma enorme quantidade de produtos num só dia, sendo que cada produto tem uma ou mais requisições, levando à fadiga sensorial, sendo este um dos problemas com que nos debatemos. Deste modo, a opção foi formar não só um, mas cinco painéis de provedores, constituindo, três momentos de prova num dia, de forma a gerir melhor a distribuição das amostras por cada painel. Assim, cada provador terá um determinado número de produtos para provar para evitar a sua fadiga sensorial. Os momentos de prova foram distribuídos permitindo haver dois painéis a funcionar às 09:00 horas da manhã e outros dois a funcionar às 11:00 horas e um às 16:00 horas da tarde. Cada painel é constituído por seis pessoas e para a sua formação atendeu-se à função desempenhada por cada colaborador na empresa e à rotação dos turnos. Dado que, em certos momentos de prova estão a funcionar dois painéis simultaneamente, identificou-se a sala de análise sensorial, por forma a facilitar a orientação dos provedores (anexo C). No momento de prova cada provador de cada painel deve dirigir-se para a sala de análise sensorial para avaliar as amostras que lhe são indicadas, provando sempre o padrão e a requisição ou as requisições de cada uma das amostras, comparando-as para detetar se há semelhanças ou diferenças, degustando as amostras as vezes que achar necessário. Cada provador também deve seguir o mesmo procedimento de comparação não só para a análise de sabor, mas também para a análise de cor. Depois da avaliação destes dois parâmetros, o provador deve preencher a folha de prova, no computador, em função da escala já conhecida. No final de cada momento de prova os resultados de cada produto são avaliados para ver se o produto está em condições de ser libertado da fábrica, para poder ser enviado para o cliente. A duração da análise e o tempo entre uma degustação e outra devem ser suficientes para que os provedores não sofram da tal fadiga sensorial. Sempre que necessitarem, os provedores podem limpar o palato com uma bolacha integral. Os produtos de limpeza do paladar são usados para remover resíduos e evitar adaptações que, de outra forma, podem alterar a intensidade do gosto percebida. Um bom limpador de paladar deve aumentar a discriminação entre os produtos^{48,49,50}. Optou-se pela utilização de bolachas de água, porque a empresa dispõe destas nas suas instalações como matéria prima, e há produtos que têm de ser provados com uma bolacha, como por exemplo, produtos incorporados em manteiga, para aplicação de molhos e toppings e são o limpador de palato mais universal e eficaz.

No que se refere à preparação de amostras, o padrão de cada amostra é retirado no dia anterior à sua produção para descongelar (temperatura de congelação - 17 °C) e permitir a comparação deste com a nova produção. Este padrão corresponde à última produção que foi anteriormente validado pelos painéis de provedores. As amostras que são provadas pelos painéis são preparadas pelo encarregado de produção ou pelo ajudante de encarregado e pela pessoa do produto acabado que se encontra em cada turno, quando a sua aplicação é em iogurte. Mais especificamente, o padrão e a primeira requisição são preparados pelo encarregado ou pelo

ajudante de encarregado, para que na eventualidade de haver alguma diferença na cor do preparado em iogurte esta ser detetada de imediato, caso haja mais do que uma requisição estas passam a ser preparadas pela(o) analista que se encontra no produto acabado. Para a preparação das amostras com massa branca imprime-se etiquetas que contêm a seguinte informação do preparado: a referência, a requisição, a data de produção e a concentração para 100 g de massa branca. Nesta, aparece também impressa com uma cor branca ou preta para se saber se o produto é dietético ou não (branca, aplicar o preparado com massa branca natural; preta, aplicar o preparado com massa branca açucarada). Contudo, também se pode ir ao sistema informático e colocar a referência do produto aparecendo toda a informação e parâmetros do produto. Em seguida, coloca-se um copo de plástico (PP - polipropileno) termorresistente de 100 ml na balança e aplica-se metade da concentração indicada na etiqueta de preparado e prefaz-se até às 50 g com massa branca natural ou açucarada, conforme a cor da etiqueta. Por fim, as amostras são agitadas e colocadas no frigorífico a 4 °C para serem provadas no dia seguinte. Porém, existem algumas exceções, os preparados de mirtilo, amora, cereja e frutos do bosque preparam-se para 100 g de massa branca, devido a serem produtos que libertam bastante cor, sendo necessário uma amostragem maior para avaliação da cor. No entanto, deve-se ter em atenção determinados produtos: os que são de prova direta, em que os painéis provam o preparado sem adição de massa branca, só se coloca 100 g do produto num copo; e os produtos que são incorporados em manteiga, que são preparados de forma semelhante aos preparados em iogurte, mas em vez de se prefazer até 50 g com iogurte prefaz-se com manteiga.

Capítulo III

Resultados e Discussão

3. Resultados e Discussão

Uma das principais unidades de produção da Frulact encontra-se no Parque Industrial do Tortosendo, na Covilhã, Portugal, sendo esta uma unidade estrategicamente localizada próxima de zonas de elevada produção frutícola. Esta unidade tem 7 linhas de produção, nas quais quatro são linhas contínuas e três são linhas batch. A Frulact é uma empresa que se revê na palavra inovação e, por isso usa milhares de matérias primas diferentes para obter diversos produtos acabados inovadores. Na Frulact, tal como mencionado anteriormente, existe o Frutech na Maia que é o departamento que desenvolve a fórmula dos diversos preparados de acordo com a preferência do cliente, assim como define diversos parâmetros, nomeadamente % SST, viscosidade, pH, características no corte da fruta e tipo de matérias primas. De seguida, o departamento de microbiologia irá estabelecer o tempo e a temperatura de pasteurização entre outros parâmetros, para se realizar um scale-up dos preparados. Posteriormente, os preparados seguem para a filial do Tortosendo para se realizar um teste industrial, que depois é enviado para o cliente para este aprovar ou rejeitar o produto. Caso o produto seja aprovado, este irá ser produzido de acordo com a encomenda do cliente, sendo introduzido no Planeamento (são emitidas ordens de fabrico consultando anteriormente o stock MP). Para a produção de um preparado, as matérias primas já anteriormente rececionadas e analisadas pelo controlo de qualidade (CQ) serão enviadas para a sala das frutas quando se trata de polpas, concentrados e fruta ou para as micropesagens quando estas são aromas, amidos, xaropes, entre outros. A seguir a esta etapa, seguir-se-á a ingredientação que é realizada inicialmente num pré-mix (adição, mistura e pré-aquecimento de matérias primas), onde o preparado passará por um detetor de metais e por um íman para assegurar a não existência de corpos estranhos metálicos. No processo de Pasteurização se a linha for contínua o produto irá passar por um permutador tubular para arrefecer e ser embalado; caso a linha seja descontínua, a pasteurização e o arrefecimento ir-se-ão dar ambos na marmitta e só depois o produto será embalado. Ainda no embalamento será retirada uma amostra para análise do produto acabado (PA) e autocontrolo para verificar a conformidade do preparado com as características impostas pela receita e ocorrerá ainda a análise sensorial. Proceder-se-á ao armazenamento deste na câmara do PA (mantido a uma temperatura de 10°C) para a conservação da qualidade do produto até ir para o cais de expedição para ser enviado para o cliente (Anexo D e E).

3.1 Recrutamento de candidatos

Como já mencionado anteriormente, as pessoas que iriam ser submetidas aos testes e por fim à constituição dos diferentes painéis foram selecionadas pela Frulact, principalmente pelas funções que desempenham na empresa. Assim, não foi necessário o uso do questionário. Sendo assim, foram recrutadas 44 pessoas, 21 do sexo feminino e 23 do sexo masculino.

3.2 Seleção de candidatos

A primeira prova de seleção foi realizada para avaliar a visão das cores. Assim, todos os candidatos recrutados internamente efetuaram o teste de Ishihara e 3 deles, do sexo masculino, apresentaram uma deficiência na visualização das cores vermelho e verde. Contudo, estes candidatos foram submetidos às restantes provas, para testar como se comportariam face a outros estímulos.

Na fase de seleção realizaram-se três tipos de testes sensoriais por forma a selecionar os provadores com maior acuidade sensorial, identificando também possível ageusia, para o caso do estímulo doce, ácido, amargo e salgado. A acuidade sensorial do provador é determinada através dos ensaios que foram referidos no material e métodos, e por consenso interno, estabeleceu-se as seguintes percentagens de satisfação para os ensaios realizados, ou seja, para avaliar o desempenho dos candidatos:

Ensaio para deteção do estímulo - é desejável que o provador tenha 100 % de respostas corretas.

Ensaio para discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo - o nível satisfatório de sucesso é igual ou superior a 75 %.

Ensaio discriminatórios - o nível satisfatório de sucesso é igual ou superior a 75 %.

3.2.1 Teste de estímulo

Como mencionado anteriormente, os provadores neste teste devem ter 100 % de respostas corretas. Das 44 pessoas que foram submetidas a este teste 4 falharam, visto que, não conseguiram identificar corretamente o estímulo do copo numerado que lhes foi dado. Assim, dos 44 provadores só 40 é que serão submetidos à prova seguinte, sendo eliminados os provadores 1, 3, 6 e 15 (Anexo F, Tabela F.1). Na Figura 7, pode observar-se que 91% dos candidatos acertaram na correspondência do estímulo.



Figura 7: Resultados obtidos no teste de estímulo dos gostos básicos

3.2.2 Teste de discriminação entre níveis de intensidade de um estímulo

Numa primeira parte, os provadores tinham que identificar os dois estímulos que lhes foram atribuídos, assim nos testes efetuados por discriminação entre níveis de intensidade dos estímulos para o gosto ácido, doce, amargo e salgado, podemos concluir o seguinte (Anexo G, Tabela G.1):

Dos 16 provadores que tinham que identificar o estímulo ácido, 94 % dos provadores (15 provadores) acertaram na identificação deste estímulo, ou seja, só 1 provador (6 %) é que falhou na identificação deste estímulo (Figura 8).

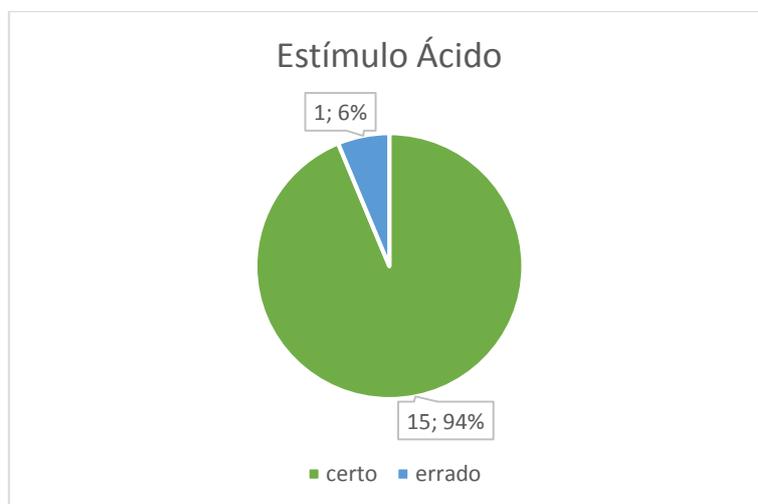


Figura 8: Resultados obtidos para o gosto ácido

Dos 24 provadores que tinham que detetar o estímulo doce 96 % acertaram na identificação deste gosto básico, correspondendo a 23 provadores, sendo que só 1 provador é que não conseguiu realizar esta correspondência (Figura 9).

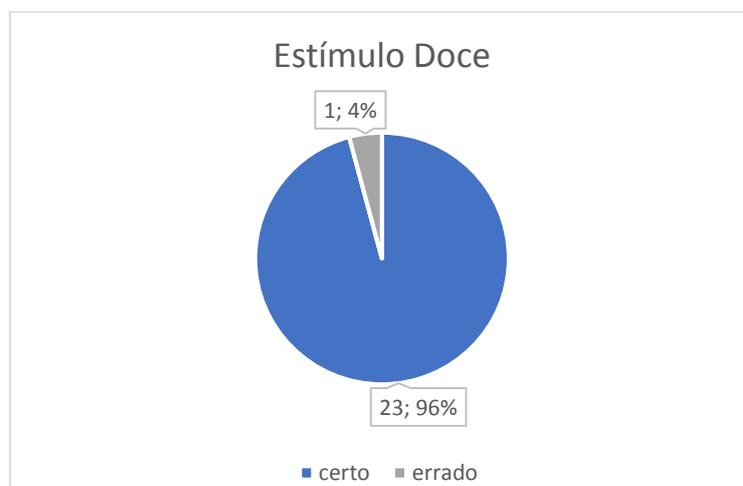


Figura 9: Resultados obtidos para o gosto doce

Relativamente ao estímulo amargo (Figura 10), dos 17 provadores que avaliaram este estímulo (82 %), só 14 é que o reconheceram; 3 provadores falharam (4 %) não o identificaram. Esta foi a prova onde houve uma maior dificuldade por parte dos provadores.

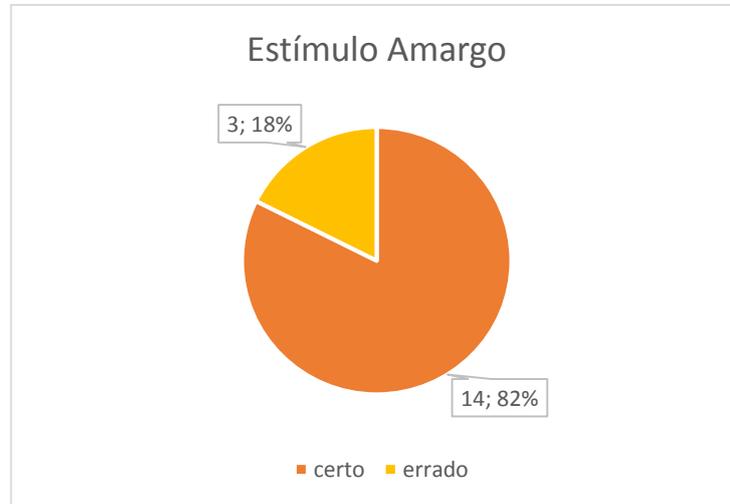


Figura 10: Resultados obtidos para o gosto amargo

Na Figura 11, verifica-se que 22 dos 23 provadores detetaram o estímulo salgado, o que representa uma percentagem de acertos de 96 %. Assim, apenas 1 dos provadores falhou na identificação deste estímulo.

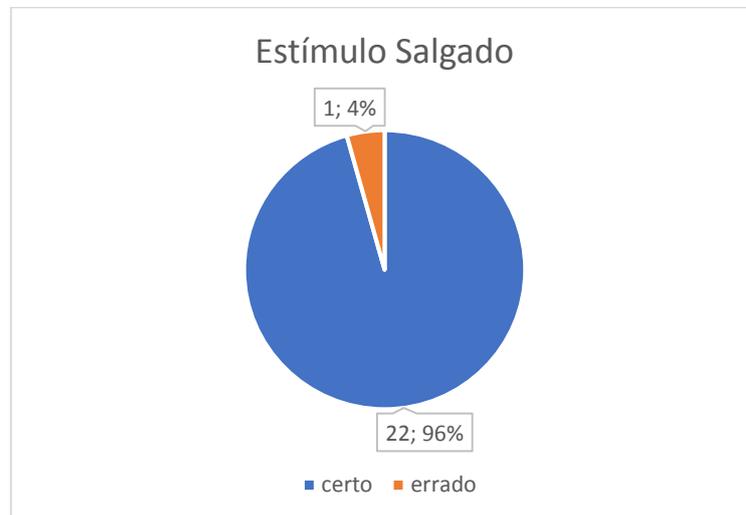


Figura 11: Resultados obtidos para o gosto amargo

Numa segunda parte, depois de identificados os estímulos, os provedores tinham que ordenar estes por ordem crescente de intensidade (Anexo G, Tabela G.2). Na figura 12, apresenta-se o resultado da prova de ordenação do gosto ácido a 16 provedores. Tal como se pode verificar, 75 % acertaram na ordenação do estímulo ácido (12 provedores) e 25% falharam (4 provedores).

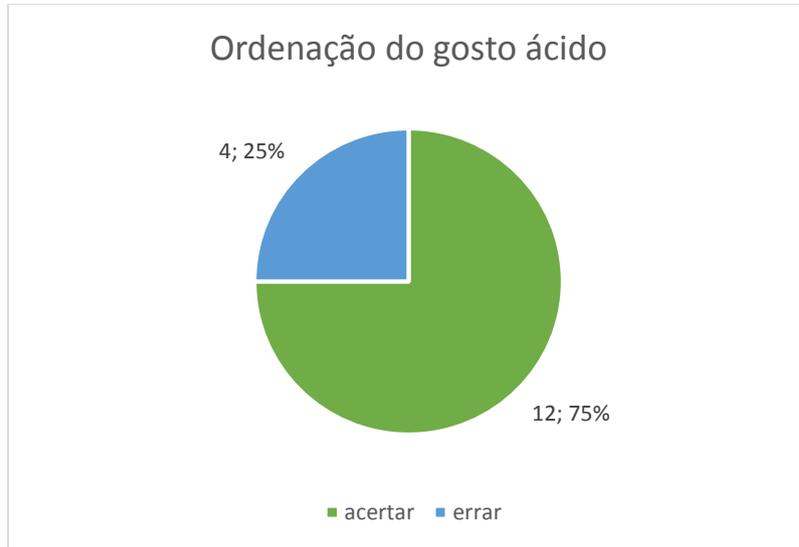


Figura 12: Resultados da prova de ordenação por níveis de intensidade do gosto ácido

Na figura 13, apresentam-se os resultados obtido para a prova de ordenação do estímulo doce. Dos 24 provedores que tinham que efectuar esta prova 75 % acertaram na ordenação, correspondendo a 18 provedores, e 25 % erraram na ordenação deste gosto (6 provedores).

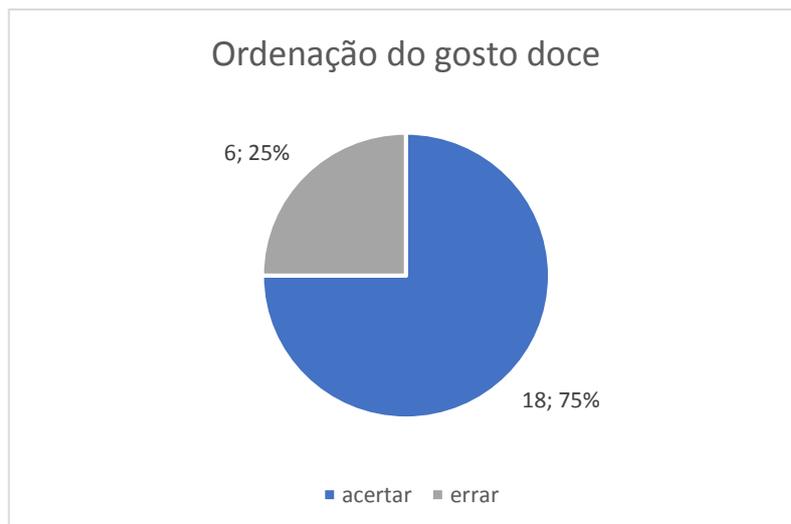


Figura 13: Resultados da prova de ordenação por níveis de intensidade do gosto doce

A Figura 14, apresentam-se os resultados das provas de ordenação de intensidades do estímulo amargo. Constata-se que dos 17 provadores, 59 % acertaram o teste (10 provadores) e 41 % falharam na ordenação (7 provadores). Na ordenação do gosto amargo fica evidenciado que os provadores para além de terem dificuldade em identificar este estímulo, têm consequentemente uma dificuldade na sua ordenação por intensidade.

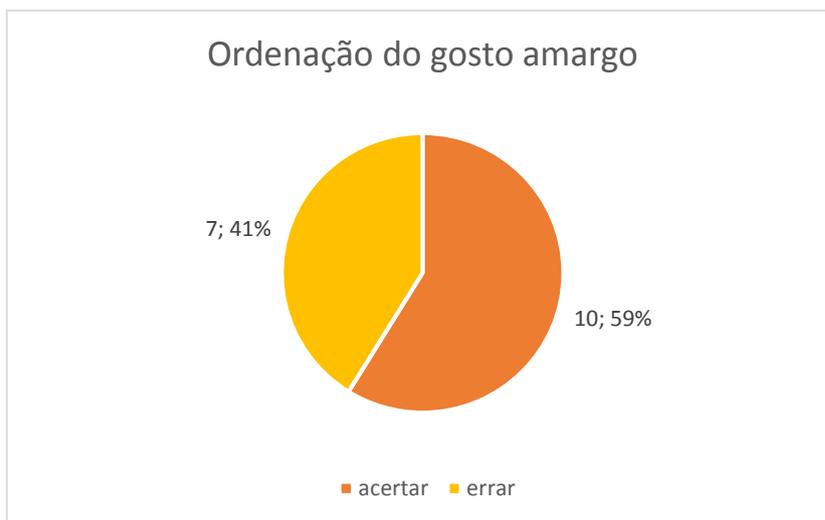


Figura 14: Resultados das provas de ordenação por níveis de intensidade do gosto amargo

A figura 15, evidencia que dos 23 provadores a que foi atribuído o gosto salgado para ordenar por ordem crescente de intensidades, 87 % acertaram (20 provadores) e 13 % erraram (3 provadores).

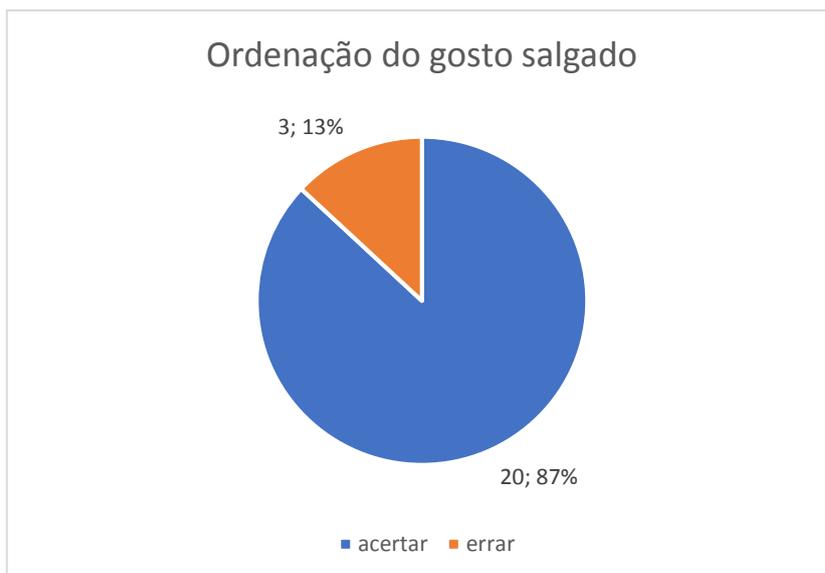


Figura 15: Resultados da prova de ordenação por níveis de intensidade do gosto salgado

Para os provedores passarem à próxima fase teriam que obter um nível satisfatório de sucesso igual ou superior a 75 %, como mencionado inicialmente. Neste teste, os provedores teriam que identificar os dois gostos básicos que lhes foram atribuídos e ordenar por ordem crescente de intensidade. Verificou-se, que em geral, a ordenação por ordem crescente de intensidade era uma tarefa mais difícil para os provedores do que identificar os gostos. Na Figura 16, pode-se observar que dos 40 provedores, 20 obtiveram 100 % no teste, 15 obtiveram 75 %, 4 obtiveram 50 % e 1 obteve 25 %, ou seja, 5 dos provedores não cumpriram o requisito necessário para passarem para uma próxima fase. Assim, 35 provedores passam para a prova seguinte sendo excluídos os provedores 4, 12, 16, 22 e 43 (Anexo G, Tabela G.3).

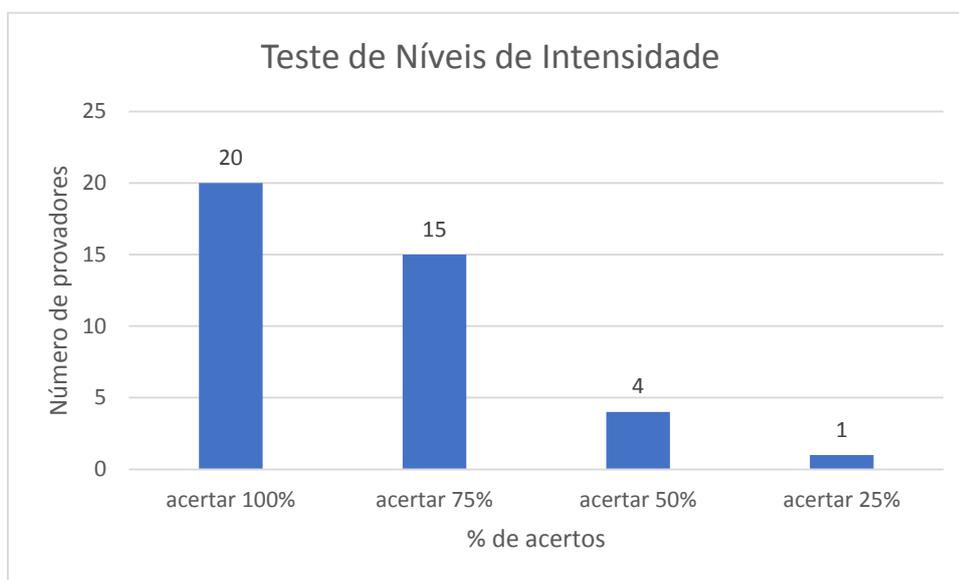


Figura 16: Número e percentagem de provedores por classes de acerto nos testes de intensidade (100, 75, 50 e 25 %)

3.2.2 Teste discriminatório de odores

Na Figura 17, pode-se observar que os provedores tiveram mais dificuldade em identificar o odor a morango e a laranja, errando 3 pessoas na identificação de cada um destes odores. Relativamente ao odor a morango não era esperado esta dificuldade, dado que, na Frulact a maioria dos produtos fabricados são de morango. O odor mais fácil de identificar foi a banana, pois dos 35 provedores só 2 é que não acertaram na sua identificação. No cheiro a laranja, os provedores tiveram facilidade em identificar que era um citrino, mas maior dificuldade em identificar qual deles, nomeadamente se laranja ou limão.

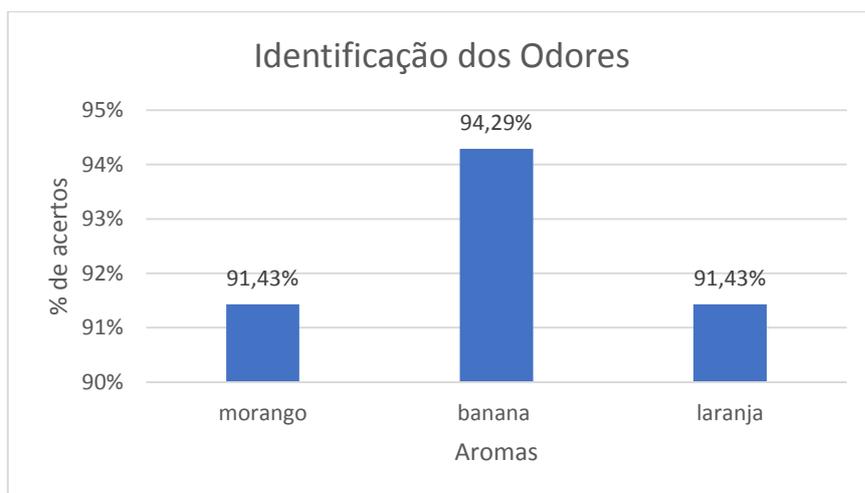


Figura 17: Percentagem de provedores que identificaram corretamente o respetivo odor no teste discriminatório

Na figura 18 apresenta-se a distribuição dos provedores candidatos por classes de acerto (100, 66 e 33 %). Nos testes discriminatórios de cheiros, pretendeu-se verificar se os indivíduos detinham a capacidade de identificar cheiros específicos de aditivos comuns na Frulact.

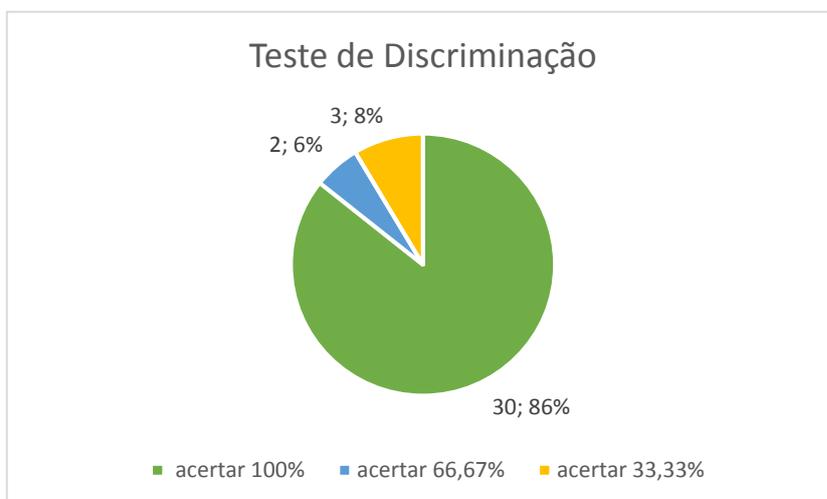


Figura 18: Percentagem de provedores por classes de acerto nos testes de discriminação de cheiros

Neste teste, os provadores teriam que alcançar um nível satisfatório igual ou superior a 75 % igualmente ao teste anterior. Pode-se observar na Figura 18 que 86 % dos provadores atingiu o nível implementado. Os provadores que obtiveram abaixo de 75 % na prova foram excluídos, correspondendo a um total de 5 provadores (14, 32, 33, 35 e 36). Os restantes 30 provadores passaram à fase seguinte, quer devido às funções que exercem na empresa quer para ter uma margem de provadores que possam substituir outros aquando das suas férias ou quando alguns dos provadores realizam viagens de trabalho (Anexo H, Tabela H.1).

Depois da realização de todas as provas foram excluídas 14 pessoas dos 44 provadores, ficando um total de 30 provadores. A seleção permitiu ao Chefe de painel conhecer o seu “instrumento” de medida, de forma a ter bons provadores, treinar aqueles que necessitam de maior número de testes e selecionar só para determinadas provas, aqueles que apresentam alguma incapacidade (ex: visão). Desta forma, distribuiu-se os 30 provadores por cinco painéis em que cada painel ficou com seis provadores, como demonstrado na Tabela 15. Para esta organização teve-se em conta a função e a disponibilidade dos provadores aquando do momento de prova.

Tabela 15- Organização dos painéis por números de provadores

Painel 1	Painel 2	Painel 3	Painel 4	Painel 5
20	8	24	2	10
9	27	7	25	26
28	5	21	42	44
11	10	18	37	40
38	31	13	30	37
23	17	29	34	41

3.3 Treino dos provedores

O treino foi realizado de acordo com o teste de comparação múltipla, como mencionado anteriormente. Foi explicado aos provedores a forma de utilizar a escala presente na ficha de prova, dizendo que tinham de atribuir um valor da escala que achassem mais adequado para representar a diferença ou não do produto produzido com o padrão quer a nível de sabor quer a nível de cor. Como já mencionado anteriormente, cada um dos provedores selecionados preenchem um documento em Excel que no final tem uma folha de cálculo que lança um alerta quando os provedores assinalam alguma diferença no produto e ainda lhes permite fazer comentários (Figura 19). Desta forma, também conseguimos analisar se os provedores atuaram de forma semelhante.

Provas Organoléticas Frulact

Em cima da mesa, em cada fila tem uma amostra padrão (P) e a(s) respetiva(s) requisição(ões). Avalie o sabor e a cor das amostras utilizando as escalas abaixo comparando cada uma com o padrão, expressando se há ou não diferença. Prove as amostras da esquerda para a direita.

Sabor

0	1	2	3	4
Nenhuma	Ligeira	Moderada	Muita	Extrema

Nome	Data	OFabriç	Referên	DescProduto	Des	Descl	NR	R
Sofia Silva	21/03/2018	5109395	A	PREPARADO DE	PN	Linha A	3	
Sofia Silva	21/03/2018	5109396	B	PREPARADO DE	PN	Linha A	2	
Sofia Silva	21/03/2018	5109394	C	PREPARADO DE	PN	Linha C	1	
Sofia Silva	21/03/2018	5109393	D	PREPARADO DE	PN	Linha C	12	
Sofia Silva	21/03/2018	5109384	E	PREPARADO DE	PN	Linha D	1	
Sofia Silva	21/03/2018	5109328	F	PREPARADO DE	PN	Linha D	1	
Sofia Silva	21/03/2018	5109376	G	PREPARADO DE	PN	Linha D	1	
Sofia Silva	21/03/2018	5109402	H	PREPARADO DE	PN	Linha D	2	

Figura 19: Exemplo de folha de excel para a avaliação de sabor dos produtos

Esta folha de cálculo é importante para quem está a libertar os produtos, pois é por aqui que se vai orientar para poder decidir se liberta ou não um produto para seguir para o cliente. Na Figura 20, está o caso ideal para libertar, pois todos os produtos foram classificados com um 0 o que significa que não há nenhuma diferença no produto quer a nível de sabor quer a nível de cor.

		S- sabor		Sofia Silva				
		C- cor		Produtos	S	Obs.	C	Obs.
5109395	A	PREPARADO	0	0	0	0	0	
5109396	B	PREPARADO	0	0	0	0	0	
5109394	C	PREPARADO	0	0	0	0	0	
5109393	D	PREPARADO	0	0	0	0	0	
5109384	E	PREPARADO	0	0	0	0	0	
5109328	F	PREPARADO	0	0	0	0	0	
5109376	G	PREPARADO	0	0	0	0	0	
5109402	H	PREPARADO	0	0	0	0	0	

Figura 20: Folha de cálculo das respostas dos provedores relativamente à avaliação do sabor e da cor

Capítulo IV

Conclusões

4. Conclusões e Perspetivas Futuras

A presente dissertação tinha como principal objetivo a reavaliação e formação de um painel de provadores na Frulact. Um outro objetivo, era auxiliar na construção de uma sala de provas organoléticas adequada para permitir que os provadores tivessem o máximo de concentração possível no momento de prova.

Relativamente ao primeiro objetivo, a formação do painel de provadores dividiu-se em várias fases: recrutamento, seleção e treino. Verificou-se que é necessário recrutar duas a três vezes mais pessoas do que as necessárias para o painel final. Inicialmente, foram recrutados 44 candidatos, 21 mulheres e 23 homens e por fim, devido ao avultado número de amostras para avaliar, optou-se por formar cinco painéis constituído por seis pessoas cada um, constituindo três momentos de prova.

Para a formação destes painéis os provadores tiveram que ser submetidos a vários testes de seleção. A etapa de seleção é um processo importante, pois permite que o chefe do painel conheça a capacidade dos provadores para detetar as diferenças nos produtos, testando-os, neste caso, nas capacidades de visão, gosto e olfato. Assim, durante a etapa de seleção todos os provadores foram testados relativamente à sua capacidade de distinguir estímulos. Como critérios utilizados para selecionar os candidatos, realizaram-se testes de identificação de cores e de sabores. O primeiro teste realizado foi o da identificação das cores verificando-se que 3 provadores tinham uma visão anormal da cor verde e vermelha. Contudo, constatou-se que são bons provadores a nível da identificação de substâncias sápidas, tendo um bom desempenho de forma geral nos restantes testes. Assim, decidiu-se por consenso interno que estes integrariam os painéis. O segundo teste a ser aplicado foi o teste de identificação dos estímulos salgado, doce, amargo e ácido, onde dos 44 provadores só 4 é que falharam. Dado que, no teste se exige um nível de satisfação de desempenho dos candidatos de 100 % de acertos foram selecionados 40 provadores. No teste de níveis de intensidade dos estímulos salgado, doce, amargo e ácido, verificou-se que um total de 35 provadores obteve um nível de satisfação igual ou superior a 75 %, o exigido para o desempenho dos candidatos, não passando assim 5 provadores para o próximo teste. No teste de discriminação de odores (morango, banana e laranja), os provadores para passarem à próxima fase teriam que obter um nível de satisfação igual ou superior a 75 %. Os cheiros que mais provadores não acertaram foram os de morango e laranja. Assim, 5 provadores falharam e foram assim selecionados 30 provadores para se constituir 5 painéis com 6 pessoas cada um.

Em relação ao treino, com utilização de uma escala hedónica estruturada de 5 pontos, para avaliar a diferença do sabor e da cor dos preparados da Frulact, os provadores adaptaram-se bastante bem, sendo que a maioria dos candidatos selecionados têm mais facilidade neste tipo de prova devido à função que ocupam na fábrica.

Já relativamente ao segundo objetivo, a sala de provas foi concebida de acordo com a literatura e de forma a aproveitar material já existente nas instalações da empresa, por forma a proporcionar aos provadores um ambiente de prova adequado. Desta forma, a sala tem tons neutros, com uma iluminação uniforme, uma temperatura e humidade agradável, isenta de ruídos externos, bem ventilada e isenta de odores e de fácil limpeza.

Assim, de uma forma geral, considera-se que os objetivos deste trabalho foram cumpridos, sendo que, dentro do tempo disponível foi possível efetuar o recrutamento dos candidatos, instalar uma nova sala de prova e selecionar provadores para a reformulação do painel de análise sensorial da Frulact. Ao longo de todo o processo verificou-se que num ambiente empresarial é difícil que todos os provadores estejam sempre disponíveis para comparecer às provas, pois desempenham a sua atividade profissional em paralelo e por vezes não é fácil conciliar todas as tarefas. Os painéis de provadores terão de ser continuamente alvo de realização de testes de controlo de modo a monitorizar o seu desempenho. É necessário moldar e adequar as técnicas para que se obtenham resultados fiáveis da análise sensorial. A análise sensorial demonstrou ser necessária e importante, visto ser um dos parâmetros que determina a libertação ou não do produto para o cliente e permite obter informações para investigação, industrialização, marketing e controlo de qualidade dos itens produzidos, qualificando decisões técnicas e administrativas. Na perspectiva do consumidor, a avaliação sensorial em produtos industriais assegura que estes cheguem ao mercado com as características desejadas. Futuramente, prevê-se desenvolver um programa informático para as provas organolépticas, para que em cada momento de prova haja dois tablets onde os provadores possam inserir as suas respostas e que estas sejam logo enviadas para o sistema e contabilizadas, de forma a permitir a libertação mais rápida e fácil dos produtos.

Referências Bibliográficas

1. Stone, Herbert; Sidel, Joel L. (2004). "Sensory Evaluation Practices", *Food Science and Technology International Series*, 3rd ed, USA: Elsevier.
2. Molnar, P. J. (1995). "A Model For Overall Description of Food Quality", *Food Quality and Preference*, **6**, 185-190.
3. Trup, Hans C.M. Van; Schifferstein, Hendrik N.J. (1995) "Sensory analysis in marketing practice : comparison and integration", *Journal of Sensory Studies*, **10**, 127–147.
4. Costell, E. (2002). "A comparison of sensory methods in quality control", *Food Quality and Preference*, **13**, 341–353.
5. Lawless, Harry T.; Heymann, Hildegard (2010). "Sensory Evaluation of Food, Principles and practices", Spring Street, 2nd ed, New York, NY: Springer.
6. Dzung, Nguyen H.; Dzuan, Luu; Tu, Ha D. (2003). "The role of sensory evaluation in food quality control, food research and development: a case of coffee study".
7. Dethmers, A. E. et al. (1981). "Sensory Evaluation Guide for testing Food and Beverage Products", *Journal of Food Science*, 50-59.
8. Martens, M. (1999). "A philosophy for sensory science", *Food Quality and Preference*, **10**, 233–244.
9. Tuorila, Hely; Monteleone, Erminio (2009). "Sensory food science in the changing society : Opportunities, needs and challenges", *Trends in Food Science & Technology*, **20**, 54–62.
10. Kemp, Sarah E.; Hollowood, Tracey; Hort, Joanne (2009). "Sensory Evaluation", A practical Handbook, 1st ed, UK: Wiley-Blackwell.
11. Barcenas, P.; Elortondo, F.J. Pérez; Albisu, M. (2004). "Projective mapping in sensory analysis of ewes milk cheeses : A study on consumers and trained panel performance", *Food Research International*, **37**, 723–729.
12. Isaac, V.; Chiari, B. G.; Magnani, C.; Corrêa, M. A. (2012). "Análise sensorial como ferramenta útil no desenvolvimento de cosméticos". *Journal of Basic and Applied Pharmaceutical Sciences*, **33**, 479–488.
13. Lawless, H. T.; Home, J.; Giasi, P. (1996). "Astringency of Organic Acids is Related to pH", *Chemical Senses*, **21**, 397-403.
14. BS ISO, 5492 (1992). "Glossary of Terms Relating to Sensory Analysis".
15. ISO 8586 (2012). "Sensory Analysis — General guidelines for the selection , training and monitoring of selected assessors and expert sensory assessors".

16. Kurihara, K. (2018). "Glutamate : from discovery as a food flavor to role as a basic taste (umami)", *American Society for Nutrition*, **90**, 1–3.
17. Ishii, R.; O'Mahony', M. (1989). "Group taste concept measurement : verbal and physical definition of the umami taste concept for japanese and americans", *Journal of Sensory Studies*, **4**, 215–227.
18. Kurihara, K. (2015). "Umami the Fifth Basic Taste : History of Studies on Receptor Mechanisms and Role as a Food Flavor", *BioMed Research International*, 1-10.
19. Araujo, I. E. T. De; Kringelbach, M. L.; Rolls, E. T.; Hobden, P. (2003). "Representation of Umami Taste in the Human Brain", *Journal Neurophysiol*, **90**, 313–319.
20. Noble, A. C. (1996). " Taste-aroma interactions", *Trends in Food and Technology*, **7**, 439–444.
21. Dietrich, Andrea M. (2009). "The sense of smell: contributions of orthonasal and retronasal perception applied to metallic flavor of drinking water", *Journal of Water Supply: Research and Technology—AQUA*, **58**, 562-570.
22. Brandt, Margaret A.; Skinner, Elaine Z.; Coleman, J. A. (1963). "Texture Profile Method", *Journal of Food Science*, 404-409.
23. Guinard, J.; Mazzucchelli, R. (1996). "The sensory perception of texture and mouthfeel", *Trends in Food Science & Technology*, **71**, 213–219.
24. Belitz, H. D.; Grosch, W.; Schieberle, P. (2009). "Food Chemistry", 4th ed., Springer.
25. Saint-Eve, A.; Kora, Paçi E.; Martin, N. (2004). "Impact of the olfactory quality and chemical complexity of the flavouring agent on the texture of low fat stirred yogurts assessed by three different sensory methodologies", *Food Quality and Preference*, **15**, 655–668.
26. Lee, C. B.; Lawless, H. T. (1991). "Time-course of astringent sensations", *Chemical Senses*, **16**, 225–238.
27. Breslin, P. A. S.; Gilmore, M. M.; Beauchamp, G. K.; Green, B. G. (1993). "Psychophysical evidence that oral astringency is a tactile sensation", *Chemical Senses*, **18**, 405–417.
28. Murray, Nicola J.; Williamson, Michael P.; Lilley, Terence H.; Haslam, E. (1994). "Study of the interaction between salivary proline-rich proteins and a polyphenol by H-NMR spectroscopy", *European Journal of Biochemistry*, **219**, 923–935.
29. Rubico, S. M.; Mcdaniel, M. R. (1992). "Sensory evaluation of acids by free-choice profiling", *Chemical Senses*, **17**, 273–289.
30. Sowalsky, R. A.; Noble, A. C. (1998). "Comparison of the Effects of Concentration , pH and Anion Species on Astringency and Sourness of Organic Acids", *Chemical Senses*, **23**, 343–349.

31. Ömür-Özbek, Pinar; Dietrich, Andrea M.; Duncan, Susan E.; Lee, YongWoo (2012). "Role of Lipid Oxidation, Chelating Agents, and Antioxidants in Metallic Flavor Development in the Oral Cavity", *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, **60**, 2274–2280.
32. Teixeira, V. L. (2009). "Análise sensorial na indústria de alimentos", *Journal of Candido Tostes Dairy Institute*, **64**, 12–21.
33. Drake, M. A. (2007). "Invited Review : Sensory Analysis of Dairy Foods", *Journal of Dairy Science*, **90**, 4925–4937.
34. BS ISO 4120 (2004). "Sensory analysis - Methodology - Triangle test".
35. BS ISO 10399 (2004). "Sensory analysis - Methodology - Duo-trio test".
36. ISO 8588 (1987). "Sensory analysis - Methodology - "A"- "not A" test".
37. ISO 8587 (2006). "Sensory analysis - Methodology - Ranking".
38. Murray, J. M.; Delahunty, C. M.; Baxter, I. A. (2001). "Descriptive sensory analysis : past , present and future", *Food Research International*, **34**, 461–471.
39. Civillei, G. V.; Lawless, Harry T. (1986). "The importance of language in describing perceptions", *Journal of Sensory Studies*, **1**, 203–215.
40. Civille, Gail Vance; Liska, Irene Henry (1975). "Modifications and applications to foods of the general foods sensory texture profile technique", *Journal of Texture Studies*, **6**, 19–31.
41. Szczesniak, Allna S. (1975). "General Foods Texture Profile Revisited - Ten Years Perspective", *Journal of Texture Studies*, **6**, 5–17.
42. Ng, M. *et al.* (2012). "Using quantitative descriptive analysis and temporal dominance of sensations analysis as complementary methods for profiling commercial blackcurrant squashes", *Food Quality and Preference*, **25**, 121–134.
43. Dairou, V.; Sieffermann, J. (2006). "A Comparison of 14 Jams Characterized by Conventional Profile and a Quick Original Method, the Flash Profile", *Journal of Food Science*, **67**, 826-934.
44. Chen, A. W.; Resurreccione, A.V.A.; Paguio, L.P. (1996). "Age appropriate hedonic scales to measure food preferences of young children", *Journal of Sensory Studies*, **11**, 141–163.
45. ISO 8589 (1988). "Sensory analysis - General guidance for the design of test rooms".
46. Kuesten, Carla; Kruse, Lori (2009). "Physical Requirement Guidelines for Sensory Evaluation Laboratories", 2nd ed., ASTM.
47. Elortondo, F.J. Pérez *et al.* (2007). "Food quality certification : An approach for the development of accredited sensory evaluation methods", *Food Quality and Preference*, **18**, 425–439.

48. Lucak, C. L.; Delwiche, J. F. (2009). "Efficacy of Various Palate Cleansers with Representative Foods", *Chemosensory Perception*, **2**, 32–39.
49. Vickers, Z.; Morris, E. E.; Savaria, M. (2008). "Effectiveness of Palate Cleansers for Evaluating Sourness", *Journal of Sensory Studies*, **23**, 526–532.
50. Johnson, E. A.; Vickers, Z. (2004). "The effectiveness of palate cleansing strategies for evaluating the bitterness of caffeine in cream cheese", *Food Quality and Preference*, **15**, 311–316.

Anexos

Anexo A: Questionário para a pré-seleção dos provedores

Questionário Destinado Ao Recrutamento e Pré-Seleção De Provedores Para Avaliação Sensorial Na Frulact

O presente questionário tem como objetivo pré-selecionar possíveis candidatos para a realização de provas sensoriais dos diversos produtos acabados da Frulact.

Agradecemos que complete o seguinte questionário com todas as informações solicitadas, as quais serão mantidas confidenciais.

Nome:

Idade: Sexo: M F

Contacto:

Função na empresa:

1. Sofre de alguma doença ou toma algum medicamento que afete os sentidos, nomeadamente a visão, o paladar ou o olfato? (ex. daltonismo, não detetar cheiros, entre outros)

Sim Não

Se respondeu sim, indique quais:

2. É intolerante a algum alimento?

Sim Não

Se respondeu sim, indique qual ou quais:

3. É alérgico a algum alimento?

Sim Não

Se respondeu sim, indique qual ou quais:

4. Existe algum alimento que não possa ingerir ou que lhe desagrade provar?

Sim Não

Se respondeu sim, indique qual ou quais e explique por favor:

5. Encontra-se em dieta por razões de saúde?

Sim Não

Se respondeu sim, explique por favor:

6. Indique se possui:

	Sim	Não
Diabetes		
Hipertensão		
Hipoglicémia		
Gengivite		
Gastrite		
Prótese Dentária		

7. É fumador?

Sim Não

Se sim, indique o número de cigarros por dia:

8. Bebe café?

Sim Não

Se sim, indique o número de cafés que bebe por dia:

9. Consome iogurtes?

Sim Não

10. Consome produtos produzidos pela Frulact?

Sim Não

11. Indique o período de férias ou de ausência na Frulact durante este ano.

12. Está interessado/a em participar nas provas organoléticas dos preparados da Frulact?

Sim Não

Obrigado pela sua disponibilidade e colaboração!

Anexo B: Teste de Ishihara

Instruções do teste de cores Ishihara

As placas 1 a 17 contêm cada uma um número, as placas 18 a 24 contêm uma ou duas linhas onduladas. Para passar cada teste, deve identificar o número correto ou rastrear corretamente as linhas onduladas.

Sente-se aproximadamente a 75 cm do monitor, com cada círculo definido no nível dos olhos.

Tente identificar o número ou a linha oculta dentro de 5 segundos, em seguida, clique na imagem (botão esquerdo do rato).

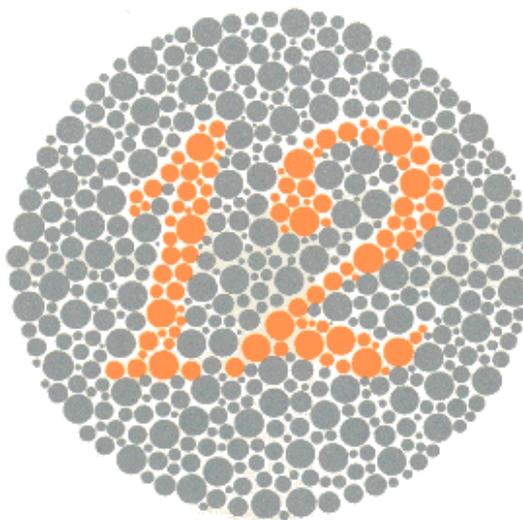
Ao clicar com o botão esquerdo, a resposta será revelada junto com uma análise explicando sua condição se você tiver errado.

Notas:

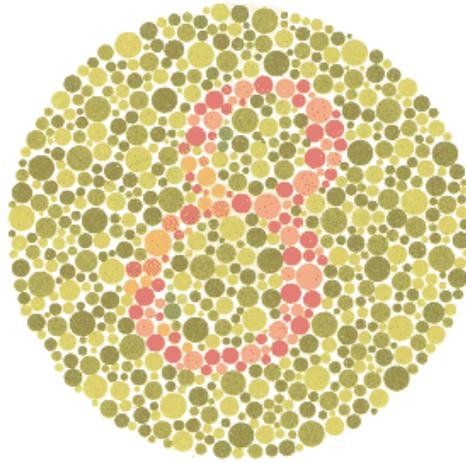
Você pode alternar entre a placa original e a resposta, clicando no próprio prato.

As placas 1 e 24 são testes de controle - pessoas com visão normal e todas as formas de cegueira de cores devem ser capazes de distingui-las.

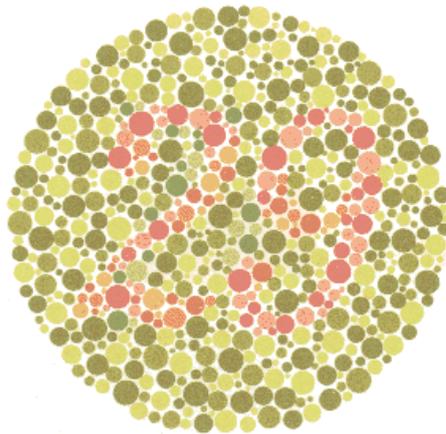
Placa 1



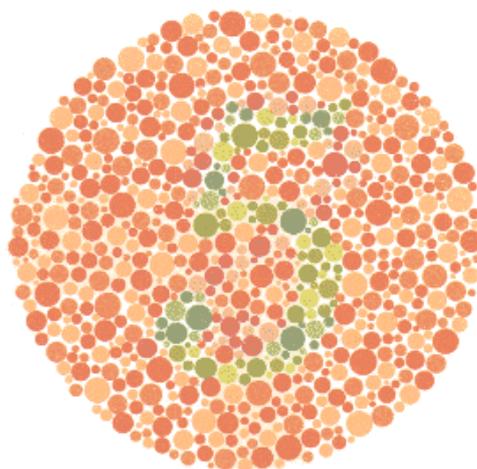
Placa 2



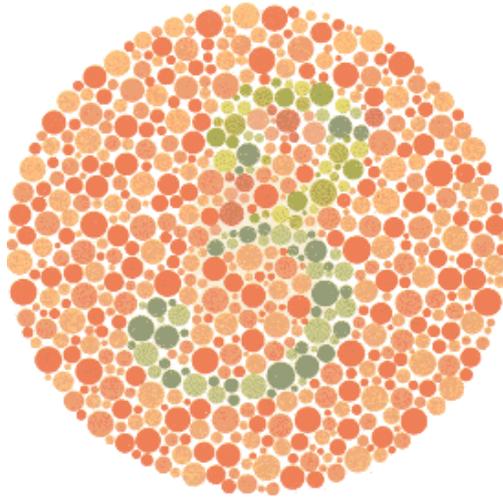
Placa 3



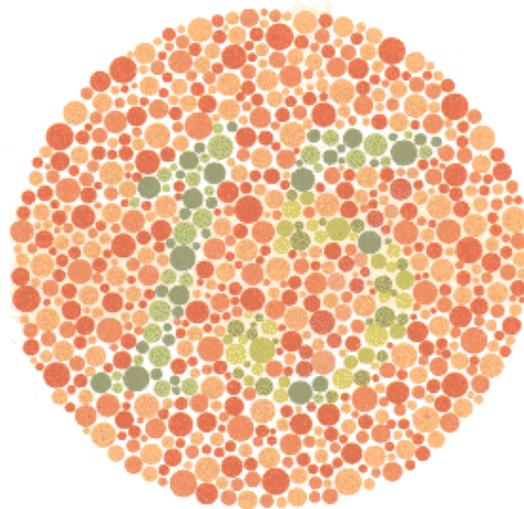
Placa 4



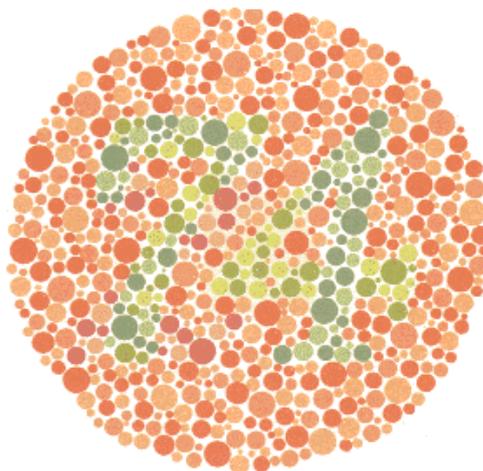
Placa 5



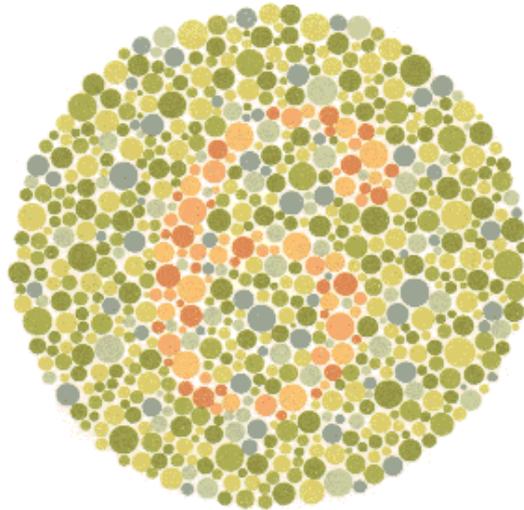
Placa 6



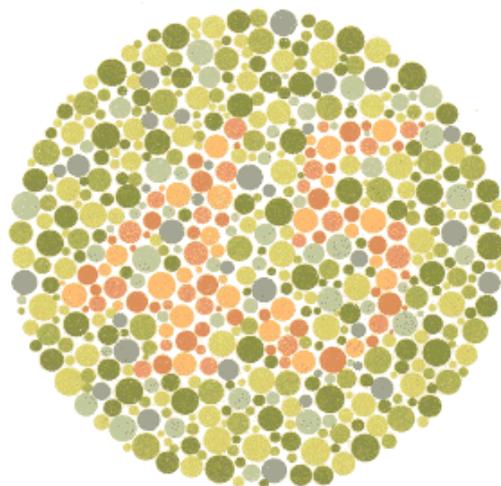
Placa 7



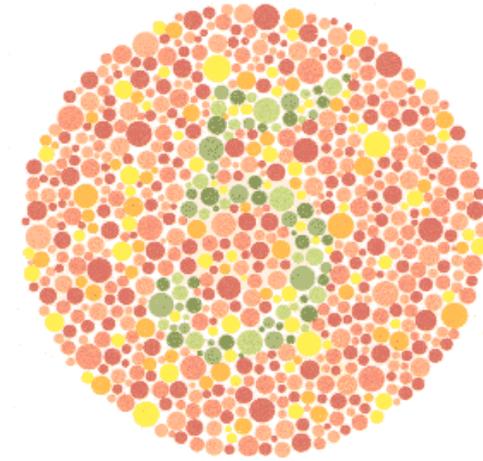
Placa 8



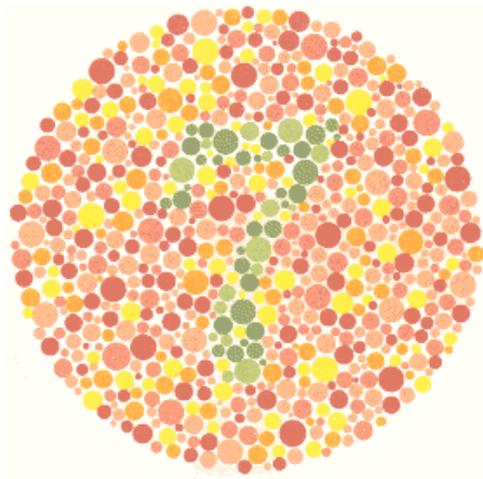
Placa 9



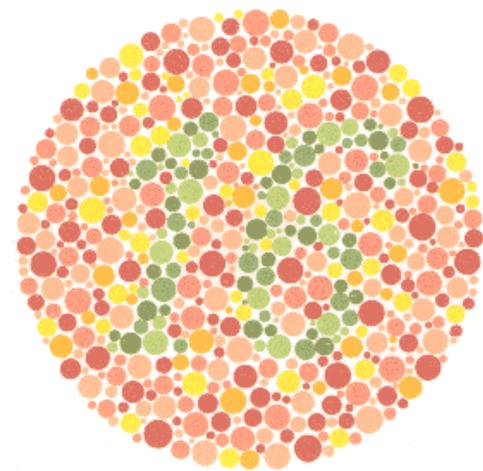
Placa 10



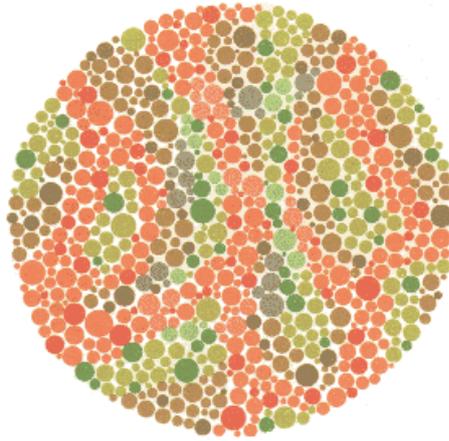
Placa 11



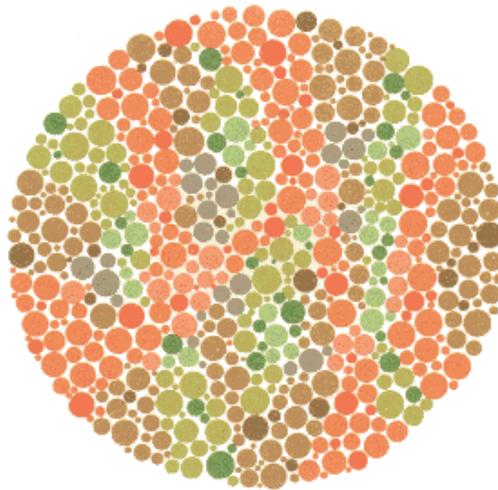
Placa 12



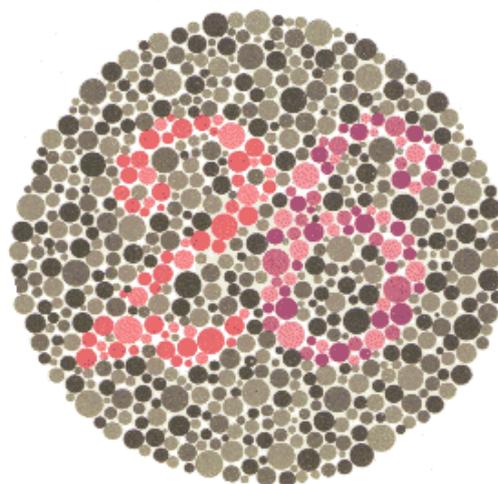
Placa 13



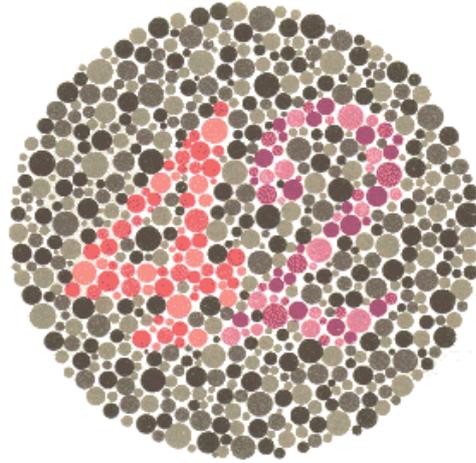
Placa 15



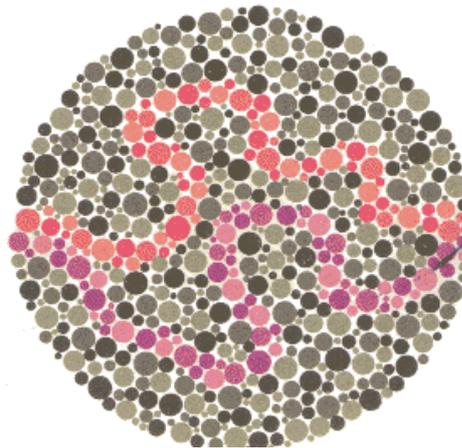
Placa 16



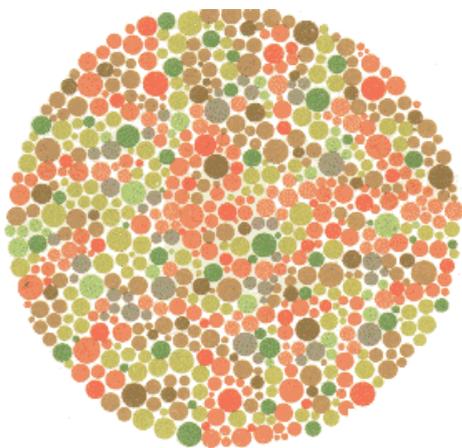
Placa 17



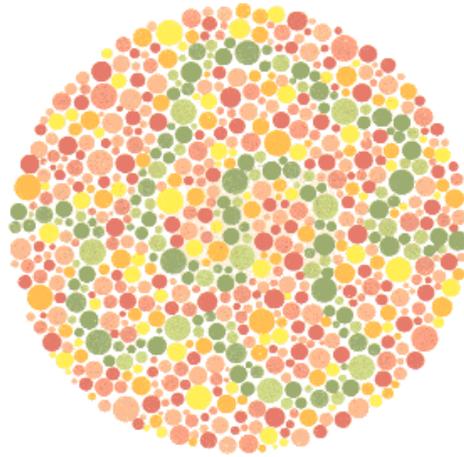
Placa 18



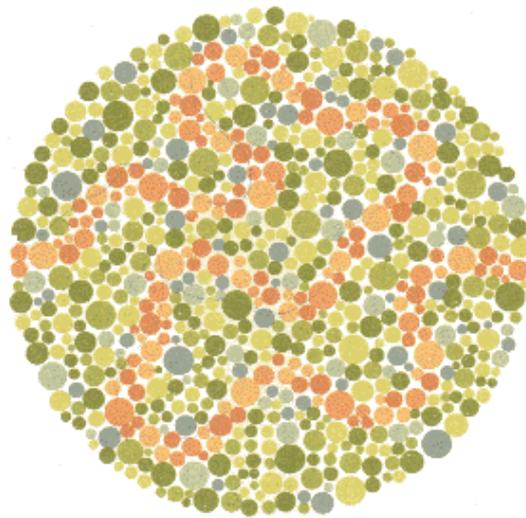
Placa 19



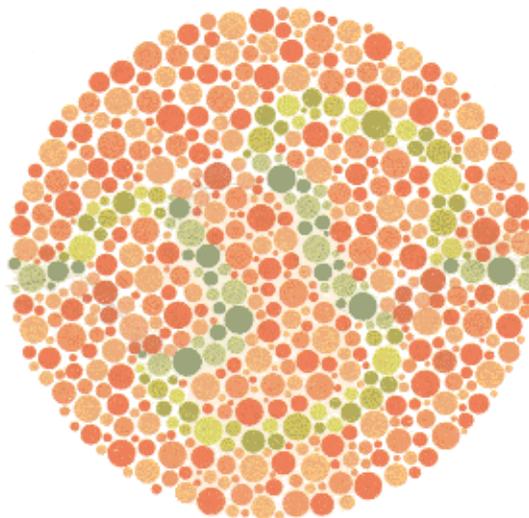
Placa 20



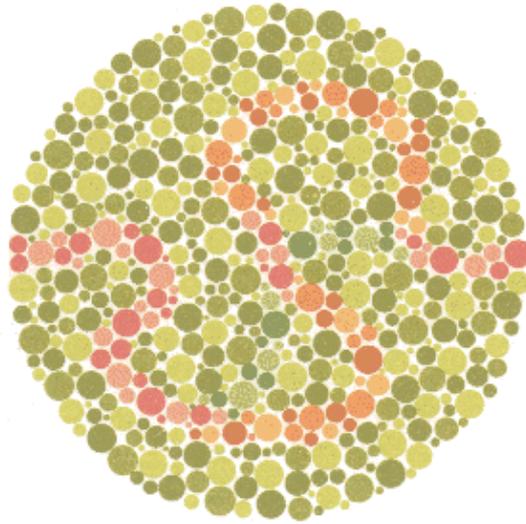
Placa 21



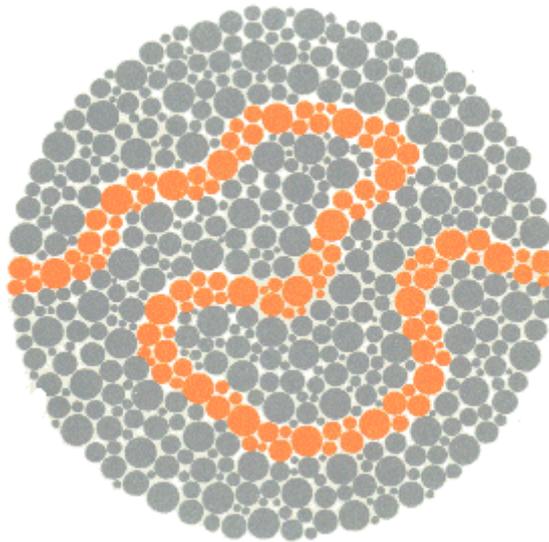
Placa 22



Placa 23



Placa 24



Respostas:

Placa 1



O que viu?

“12” Todas as pessoas devem ver um número 12, incluindo aqueles com cegueira total de cor.

Placa 2



O que viu?

"8" Aqueles com visão de cor normal veem um 8.

"3" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho, veem um 3.

“Nada” Aqueles com cegueira de cor total não veem nada.

Placa 3



O que viu?

"29" Aqueles com visão de cor normal veem um 29.

"70" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho veem um 70.

“Nada” Aqueles com cegueira de cor total não veem nada.

Placa 4



O que viu?

"5" Aqueles com visão de cor normal veem um 5.

"2" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho, veem um 2.

"Nada" Aqueles com cegueira de cor total não veem nada.

Placa 5



O que viu?

"3" Aqueles com visão de cor normal veem um 3.

"5" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho veem um 5.

"Nada" Aqueles com cegueira de cor total não veem nada.

Placa 6



O que viu?

"15" Aqueles com visão de cor normal veem um 15.

"17" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho veem um 17.

"Nada" Aqueles com cegueira de cor total não veem nada.

Placa 7



O que viu?

"74" Aqueles com visão de cor normal veem um 74.

"21" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho veem um 21.

"Nada" Aqueles com cegueira de cor total não veem nada.

Placa 8



O que viu?

"6" Aqueles com visão de cor normal veem um 6.

"Nada" A maioria das pessoas cegas de cor não pode ver esse número com clareza.

Placa 9



O que viu?

"45" Aqueles com visão de cor normal veem um 45.

"Nada" A maioria das pessoas cegas de cor não pode ver esse número com clareza.

Placa 10



O que viu?

"5" Aqueles com visão de cor normal veem um 5.

"Nada" A maioria das pessoas cegas de cor não pode ver esse número com clareza.

Placa 11



O que viu?

"7" Aqueles com visão de cor normal veem um 7.

"Nada" A maioria das pessoas cegas de cor não pode ver esse número com clareza.

Placa 12



O que viu?

"16" Aqueles com visão de cor normal veem um 16.

"Nada" A maioria das pessoas cegas de cor não pode ver esse número com clareza.

Placa 13

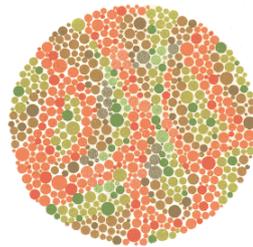


O que viu?

"73" Aqueles com visão de cor normal veem um 73.

"Nada" A maioria das pessoas cegas de cor não pode ver esse número com clareza.

Placa 14

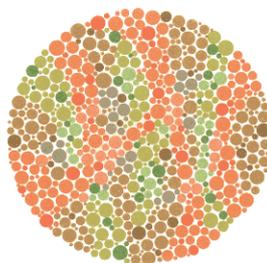


O que viu?

"Nada" Pessoas com visão normal ou cegueira de cor total não devem poder ver nenhum número.

"5" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho devem ver um 5.

Placa 15



O que viu?

"Nada" Pessoas com visão normal ou cegueira de cor total não devem poder ver nenhum número.

"45" Aqueles com cegueira de cor verde vermelho devem ver um 45.

Placa 16



O que viu?

"26" Aqueles com visão de cor normal devem ver um 26.

"6, 2 fraco", as pessoas cegas da cor vermelha vão ver um 6, as pessoas cegas de cor vermelha também verão um número 2 fraco.

"2, 6 fraco", as pessoas cegas da cor verde verão um 2, cegas da cor verde suave, talvez possam também ver o número fraco 6.

Placa 17



O que viu?

"42" Aqueles com visão de cor normal devem ver um 42.

"2, 4 fraco", as pessoas cegas da cor vermelha verão um 2, as pessoas cegas da cor vermelha suave também verão um número 4 fraco.

"4, 2 fraco", pessoas cegas da cor verde verão um 4, as pessoas cegas da cor verde suave também podem ver um número 2 fraco.

Placa 18



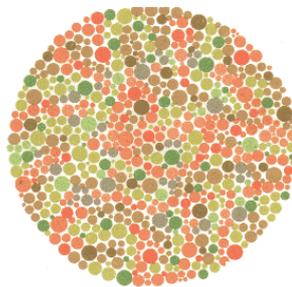
O que viu?

Aqueles com visão de cor normal devem ser capazes de rastrear ao longo das linhas roxas e vermelhas.

Aqueles com cegueira à cor vermelha devem ser capazes de rastrear a linha roxa, aqueles com visão vermelha fraca podem traçar a linha vermelha, com maior dificuldade.

Aqueles com cegueira à cor verde devem ser capazes de traçar a linha vermelha, aqueles com visão verde fraca podem ser capazes de rastrear a linha roxa, com maior dificuldade.

Placa 19



O que viu?

Aqueles com visão de cor normal ou cegueira de cor total devem ser incapazes de rastrear a linha.

A maioria das pessoas com cegueira de cor verde-vermelho pode rastrear a linha ondulada, dependendo da gravidade da condição.

Placa 20



O que viu?

Aqueles com visão de cor normal devem ser capazes de rastrear uma linha ondulada verde.

A maioria das pessoas com qualquer tipo de cegueira de cores não conseguirão rastrear a linha correta.

Placa 21



O que viu?

Aqueles com visão de cor normal devem ser capazes de rastrear uma linha laranja minguante.

A maioria das pessoas com qualquer tipo de cegueira de cores não conseguirá rastrear a linha correta.

Placa 22



O que viu?

Aqueles com visão de cor normal devem ser capazes de rastrear a linha ondulada azul-verde/amarelo-verde.

As pessoas cegas de cor verde-vermelho seguirão a linha azul-verde e vermelha.

Pessoas com cegueira de cor total não conseguirão rastrear qualquer linha.

Placa 23



O que viu?

Aqueles com visão de cor normal devem ser capazes de rastrear a linha ondulada vermelha e laranja.

As pessoas cegas de cor vermelho-verde rastrearão a linha ondulada vermelha e a verde-azul.

Pessoas com cegueira de cor total não conseguirão rastrear qualquer linha.

Placa 24



O que viu?

Todos devem ser capazes de rastrear esta linha ondulada.

<http://www.colour-blindness.com/colour-blindness-tests/ishihara-colour-test-plates/>

Visitada a 31-01-2018

Anexo C: Identificação dos painéis

frulact



Painel 1

frulact



Painel 2

frulact



Painel 3

frulact

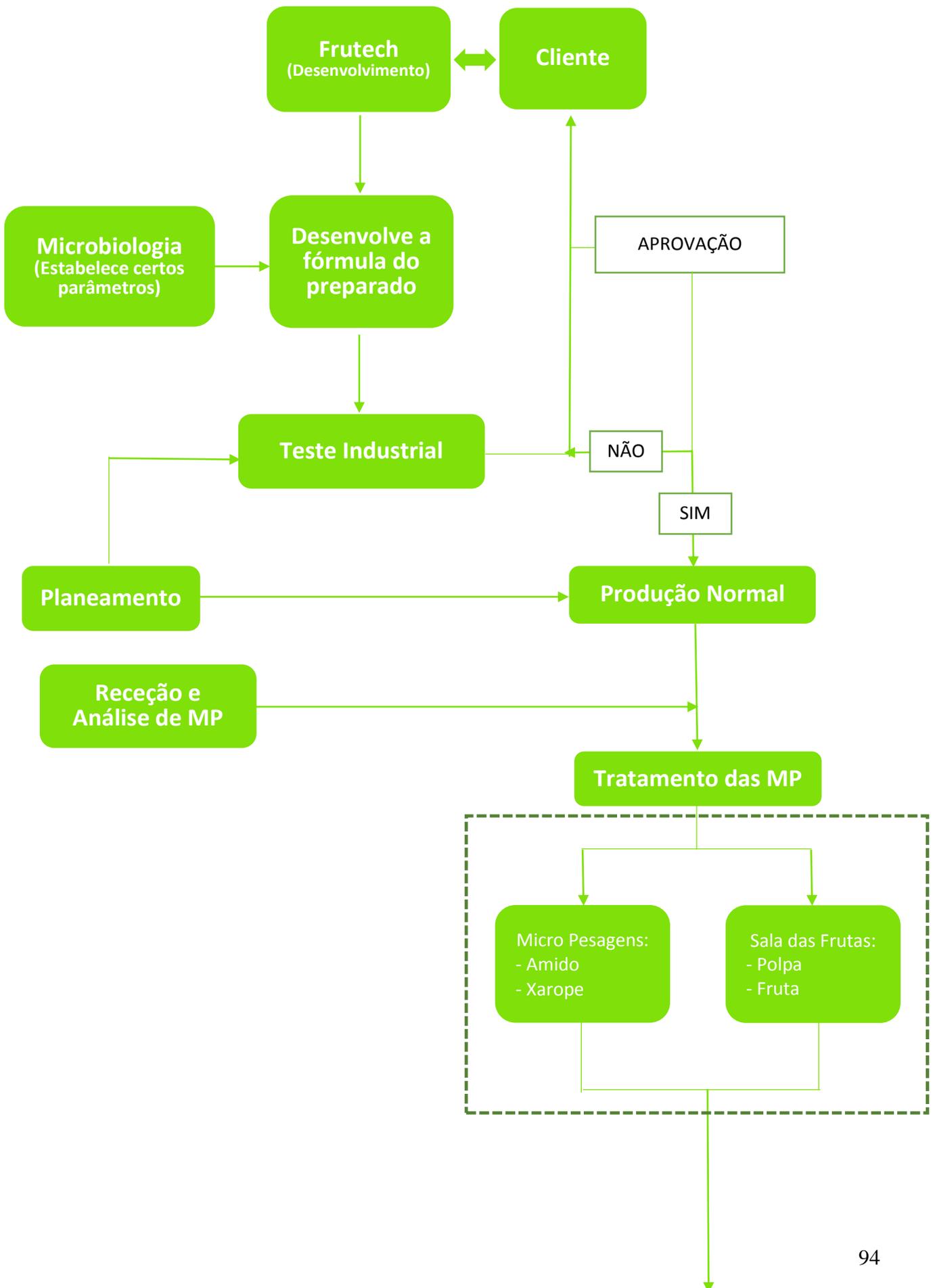


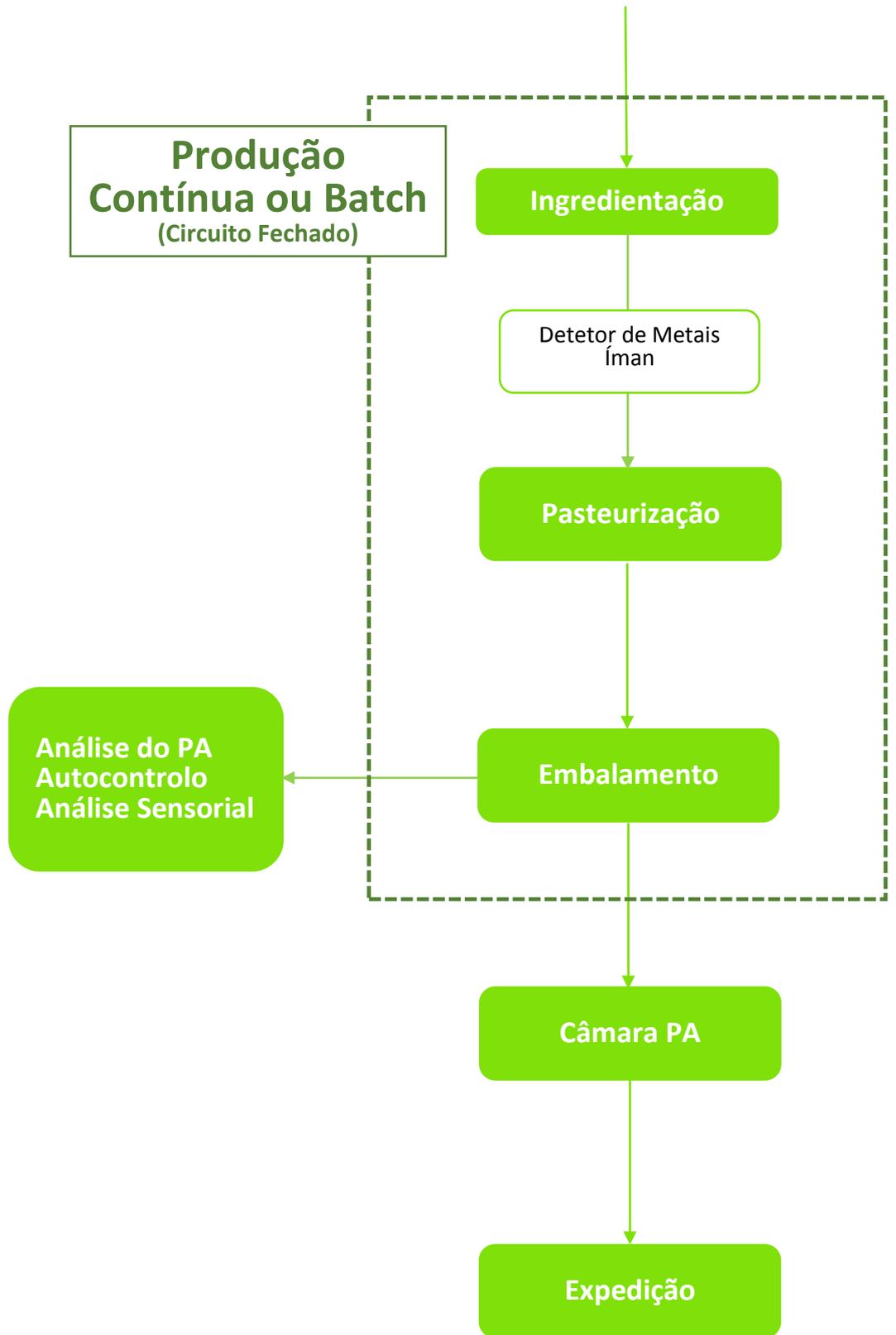
Painel 4



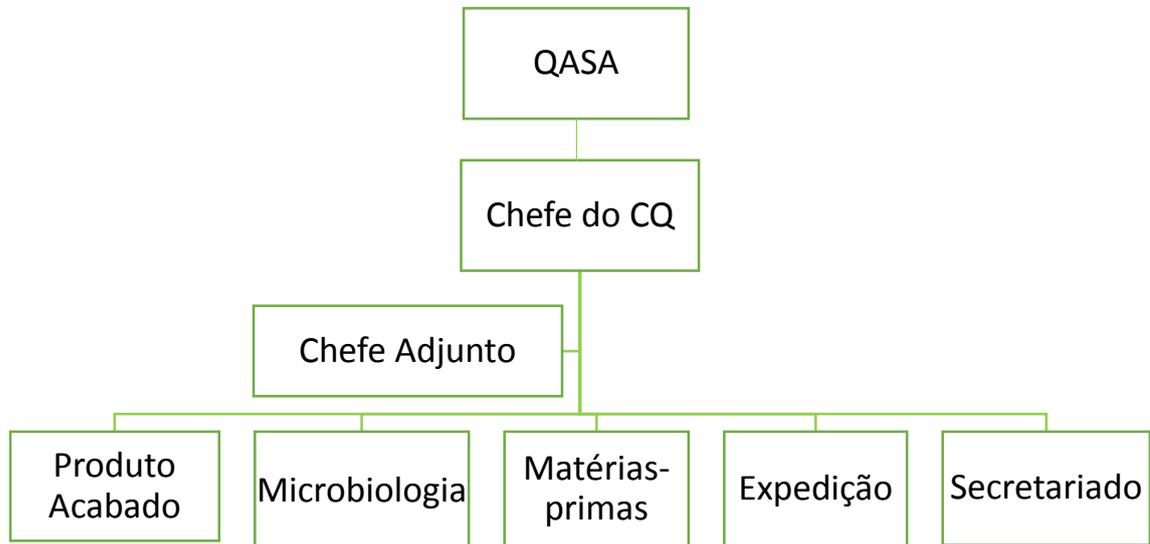
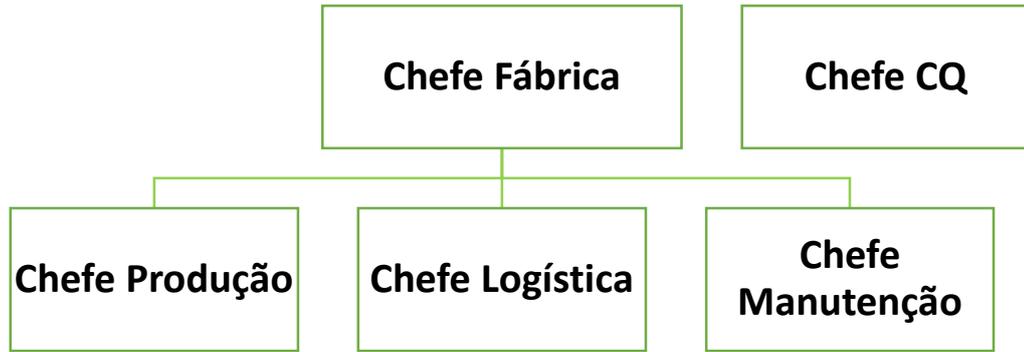
Painel 5

Anexo D: Processo da Frulact





Anexo E: Organização da Fábrica e do Controlo de Qualidade



Anexo F: Tabela com os resultados dos provedores para a detecção de estímulo

Tabela F.1- Percentagem de acertos dos provedores para o teste de estímulo

Provedor [g/L]	Ácido 0,3	Doce 10	Amargo 0,3	Salgado 1	Amostra equivalente	Resposta	Resultado %
1		859			C	A	0
2				969	A	A	100
3	933				B	A	0
4			231		D	D	100
5				616	A	A	100
6		719			C	A	0
7	078				B	B	100
8			089		A	A	100
9		374			C	C	100
10			194		D	D	100
11	808				B	B	100
12			757		D	D	100
13	590				B	B	100
14			206		D	D	100
15				585	A	D	0
16		055			C	C	100
17		690			C	C	100
18				638	A	A	100
19	804				A	A	100
20		189			C	C	100
21	719				B	B	100
22	323				B	B	100
23				449	A	A	100
24	207				B	B	100
25				608	B	B	100
26		553			C	C	100
27			234		D	D	100
28			416		D	D	100
29			398		D	D	100
30			563		D	D	100
31				160	B	B	100
32		631			C	C	100
33				219	B	B	100
34			284		D	D	100
35	761				A	A	100
36				992	B	B	100
37			862		D	D	100
38				934	B	B	100
39		517			C	C	100
40		908			C	C	100
41	535				A	A	100
42			300		D	D	100
43				780	B	B	100
44	830				A	A	100

Anexo G: Tabela com os resultados dos provedores para a discriminação de gostos básicos

Tabela G.1- Soluções disponibilizadas aos provedores para identificação dos gostos no teste de discriminação entre níveis de intensidade

Provedor	Solução				Gosto	
	Ácido	Doce	Amargo	Salgado	1	2
2			x	x	ok	ok
4	x		x		ok	ok
5		x	x		ok	ok
7		x		x	ok	ok
8	x		x		ok	ok
9		x		x	ok	ok
10		x	x		ok	ok
11	x			x	ok	ok
12		x		x	ok	ok
13		x		x	ok	ok
14			x	x	ok	ok
16		x		x	ok	nok
17	x	x			ok	ok
18	x			x	ok	ok
19	x	x			ok	ok
20	x			x	ok	ok
21		x	x		ok	ok
22	x	x			nok	ok
23		x	x		ok	ok
24	x	x			ok	ok
25		x		x	ok	ok
26	x			x	ok	ok
27	x	x			ok	ok
28		x		x	ok	ok
29			x	x	nok	ok
30		x		x	ok	ok
31			x	x	ok	ok
32	x			x	ok	ok
33			x	x	ok	ok
34		x	x		ok	ok
35		x		x	ok	ok
36		x	x		ok	nok
37	x			x	ok	ok
38		x	x		ok	ok
39	x			x	ok	ok
40			x	x	ok	ok
41			x	x	ok	ok
42	x	x			ok	ok
43		x	x		ok	nok
44	x	x			ok	nok

Tabela G.2- Concentração das soluções fornecidas aos provedores para o teste de ordenação

Provedor	Solução																Resposta	
	Ácido				Doce				Amargo				Salgado					
	0,3	0,5	1	1,5	10	20	50	100	0,3	0,6	1,3	2,6	1	2	5	10	1	2
2									141	210	053	122	970	196	022	629	nok	ok
4	631	630	749	107					955	522	919	856					nok	nok
5					117	856	246	676	713	614	546	577					ok	ok
7					946	196	372	652					253	726	248	905	ok	ok
8	261	578	234	198					850	415	239	242					ok	ok
9					002	432	693	066					209	200	227	722	nok	ok
10					082	405	743	218	509	331	782	177					ok	nok
11	590	963	869	985									631	955	681	609	ok	ok
12					681	126	551	536					609	210	379	731	nok	nok
13					564	326	912	867					710	060	383	021	ok	ok
14									902	581	636	158	194	766	850	862	nok	ok
16					107	259	903	124					078	410	274	596	nok	nok
17	204	350	080	685	950	380	069	584									nok	ok
18	267	746	661	858									209	204	950	107	ok	ok
19	366	109	794	874	111	036	858	115									ok	nok
20	101	393	387	409									637	541	634	196	ok	ok
21					749	777	740	129	358	849	229	311					ok	ok
22	402	675	640	558	663	763	375	688									ok	nok
23					200	331	262	538	991	377	372	248					ok	ok
24	558	688	122	629	751	374	776	690									ok	ok
25					112	487	830	934					631	234	761	611	nok	ok
26	129	914	300	969									956	323	358	849	ok	ok
27	274	120	937	321	174	555	335	271									nok	ok
28					808	859	719	159					189	749	777	740	ok	ok
29									265	231	493	615	755	649	212	342	ok	ok
30					564	710	902	194					402	663	141	970	ok	ok
31									640	345	724	242	867	121	158	862	ok	ok
32	652	300	901	956									364	297	306	555	ok	ok
33									265	231	493	615	755	649	212	342	ok	ok
34					229	311	471	933	757	449	366	109					ok	nok
35					564	710	902	194					402	663	141	970	ok	ok
36					210	196	796	239	912	383	636	850					ok	ok
37	652	300	901	956									364	297	306	555	ok	ok
38					210	196	796	239	912	382	636	850					ok	ok
39	608	415	326	600									581	766	657	763	ok	nok
40									259	410	399	193	736	551	693	227	ok	ok
41									640	375	724	242	867	121	158	862	nok	ok
42	616	590	206	690	859	984	935	212									nok	ok
43					788	811	987	137	432	200	350	380					ok	nok
44	558	688	122	629	751	374	776	690									ok	ok

Tabela G.3- Percentagem de acertos para os níveis de intensidade

Provedor	% de acertos
2	75
4	50
5	100
7	100
8	100
9	75
10	75
11	100
12	50
13	100
14	75
16	25
17	75
18	100
19	75
20	100
21	100
22	50
23	100
24	100
25	75
26	100
27	75
28	100
29	75
30	100
31	100
32	100
33	100
34	75
35	100
36	75
37	100
38	100
39	75
40	100
41	75
42	75
43	50
44	75

Anexo H: Tabela com os resultados dos provedores para a discriminação de odores

Tabela H.1- Odores atribuídos aos provedores e percentagem de acertos

Provedor	Morango	Banana	Laranja	Resposta			% de acertos
	Odor A	Odor B	Odor C	Odor A	Odor B	Odor C	
2	820	496	039	ok	ok	ok	100
5	102	304	569	ok	ok	ok	100
7	997	189	409	ok	ok	ok	100
8	898	897	603	ok	ok	ok	100
9	184	380	266	ok	ok	ok	100
10	570	379	990	ok	ok	ok	100
11	415	326	060	ok	ok	ok	100
13	629	191	689	ok	ok	ok	100
14	296	367	182	nok	ok	ok	66,67
17	740	129	914	ok	ok	ok	100
18	300	836	624	ok	ok	ok	100
19	515	532	177	ok	ok	ok	100
20	507	089	366	ok	ok	ok	100
21	224	424	880	ok	ok	ok	100
23	374	776	690	ok	ok	ok	100
24	832	937	321	ok	ok	ok	100
25	287	250	442	ok	ok	ok	100
26	271	112	487	ok	ok	ok	100
27	528	561	630	ok	ok	ok	100
28	832	937	321	ok	ok	ok	100
29	725	774	234	ok	ok	ok	100
30	640	134	910	ok	ok	ok	100
31	369	798	433	ok	ok	ok	100
32	528	561	630	nok	nok	ok	33,33
33	287	250	442	ok	ok	nok	66,67
34	962	536	533	ok	ok	ok	100
35	640	134	910	nok	ok	nok	33,33
36	916	947	900	ok	nok	nok	33,33
37	788	262	274	ok	ok	ok	100
38	174	555	335	ok	ok	ok	100
39	916	947	900	ok	ok	ok	100
40	334	941	990	ok	ok	ok	100
41	767	648	237	ok	ok	ok	100
42	265	231	493	ok	ok	ok	100
44	767	648	237	ok	ok	ok	100