

# **CONCEÇÃO, OTIMIZAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UM SISTEMA DE AVALIAÇÃO SENSORIAL DE FRUTAS NUMA EMPRESA DE DISTRIBUIÇÃO**

**Mara Lisa Felício Mota**

Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em  
**Engenharia Alimentar**

Orientador:           Doutora Margarida Gomes Moldão Martins

**Júri:**

Presidente:

Doutor Vítor Manuel Delgado Alves, Professor Auxiliar do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

Vogais:

Doutora Maria Suzana Leitão Ferreira Dias Vicente, Professora Associada com Agregação do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa;

Doutora Margarida Gomes Moldão Martins, Professora Associada com Agregação do(a) Instituto Superior de Agronomia da Universidade de Lisboa.

## **AGRADECIMENTOS**

Concluída uma importante etapa da minha vida académica, gostaria de deixar o meu agradecimento a todos aqueles que direta ou indiretamente contribuíram e me apoiaram na realização deste trabalho.

Em primeiro lugar quero expressar o meu agradecimento à empresa que me recebeu e permitiu a realização do estágio que originou este trabalho, pois doutra forma não teria sido possível. Quero agradecer a colaboração de todos, mas em especial à Engenheira Isa Escapa, ao Doutor João Barbosa, ao Engenheiro João Pedro Gordo e ao Doutor Leonel Manso.

Uma outra pessoa essencial a quem devo o meu agradecimento, é a Professora Margarida Moldão, que aceitou ser minha orientadora em condições especiais, não me deixando desistir, incentivando-me e dando-me todo o apoio necessário para finalizar este processo favoravelmente.

Desde os primeiros dias como aluna do ISA até ao momento em que entreguei esta prova final, pude contar com a amizade e apoio de três pessoas muito especiais: a Rita Silva, a Sara Castro e a Joana Gomes. Com elas tudo se tornou mais simples, fácil e agradável. Foram colegas exemplares e tornaram-se grandes amigas sempre disponíveis para me ajudar e apoiar, a quem devo um grande agradecimento.

Quero agradecer aos meus pais que foram os pilares de tudo. Sei do esforço que fizeram e das coisas de que abdicaram para garantirem que eu pudesse frequentar um curso superior. Acreditaram sempre em mim e deram-me o apoio necessário para terminar esta etapa.

Por último, mas não menos importante, agradeço profundamente ao meu namorado que me acompanhou desde o início da caminhada académica, me apoiou incondicionalmente de todas as formas possíveis, tranquilizando-me nos momentos de maior tensão e dando-me força para nunca desistir do objetivo. Foi também um pilar importantíssimo, com qual sempre soube que poderia contar para tudo.

## RESUMO

Os produtos hortofrutícolas desempenham um papel fundamental na imagem de qualidade dos estabelecimentos de distribuição a retalho. Enquanto que para outras gamas de produto, se podem encontrar as mesmas marcas em diferentes estabelecimentos, a qualidade dos hortofrutícolas pode marcar a diferença. A análise sensorial é reconhecida como uma importante ferramenta no controlo de qualidade dos produtos. Neste caso particular, o recurso a técnicas de análise sensorial, para além de permitir esse controlo de qualidade, visa também a monitorização da concorrência, pois a informação obtida é parte integrante não só das políticas de qualidade, como também da estratégia de negócio da marca. Ao longo do processo, tornou-se óbvia a importância que os estudos de análise sensorial têm para o alcance desses objetivos de qualidade, permitindo uma posição assertiva no mercado importantíssima na vitalidade económica das empresas do setor alimentar.

Este trabalho centra-se no desenvolvimento dum protocolo de avaliação sensorial de frutos para uma empresa da grande distribuição, com a realização de testes de preferência (em loja) e de aceitação (plataforma de frutas e verduras). Foram avaliadas 42 amostras em testes de aceitação, tendo 4 destas obtido resultados não conformes; Em loja, analisaram-se 3 referências, fazendo o posicionamento relativamente às referências equivalentes da concorrência.

A metodologia utilizada foi desenvolvida com base nas normas, mas devidamente adaptada para produzir resultados em tempo útil, podendo ser utilizada não só para avaliar frutos, mas também outras gamas de produto. O objetivo proposto pela empresa foi cumprido com sucesso, conseguindo-se criar uma nova ferramenta de controlo de qualidade, efetuado internamente por colaboradores (de fácil aplicação, não exigindo um elevado grau de formação), evitando, desta forma, o recurso a empresas externas e os respetivos custos associados a este tipo de serviço, cujos valores podem ser considerados elevados.

**Palavras-chave:** controlo de qualidade; produtos hortofrutícolas; análise sensorial; testes de aceitação; testes de ordenação.

## **ABSTRACT**

Fruit and vegetables play a key role in the quality image of retail outlets. While for other product ranges the same brands may be found in different establishments, the quality of these product can make a difference. Sensory analysis is recognized as an important tool in product quality control. In this particular case, the use of sensory analysis techniques, in addition to allowing this quality control, also aims at monitoring competition, since the information obtained is an integral part not only of quality policies, but also of the brand's business strategy. Throughout the process, the importance of sensory analysis studies in achieving these quality objectives has become obvious, allowing for an assertive market position in the economic vitality of food businesses.

This work focuses on the development of a fruit sensory evaluation protocol for a large distribution company, with preference tests (in store) and acceptance tests (fruit and vegetable platform). Forty-two samples in acceptance tests were evaluated, four of which obtaining nonconforming results; in store, 3 references were analysed, positioning against the equivalent references of the competition.

The methodology used was developed based on the standards, but properly adapted to produce timely results and can be used not only to evaluate fruits, but also other product ranges. The company goal was successfully fulfilled, creating a new quality control tool, made internally by employees (easy to apply, not requiring a high degree of training), thus avoiding the use of external companies and the costs associated with this type of service that are usually considered high.

**Key-words:** quality control; fruit and vegetables; sensory analysis; preference tests; acceptance tests.

# ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS .....	1
II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....	3
1. Análise sensorial .....	3
1.1. Propriedades sensoriais .....	4
1.1.1. Aparência/Aspetto .....	4
1.1.2. Textura .....	4
1.1.3. Cheiro/odor .....	5
1.1.4. Gosto/Sabor.....	5
1.2. Fatores que influenciam a avaliação sensorial .....	7
1.2.1. Fatores fisiológicos .....	7
1.2.2. Fatores psicológicos .....	7
1.3. Tipos de provadores .....	10
1.4. Métodos e testes usados na avaliação sensorial .....	11
1.4.1. Método discriminativo .....	12
1.4.2. Método descritivo .....	12
1.4.3. Método afetivo .....	12
1.5. Condições de prova .....	13
2. A Análise Sensorial no controle de qualidade.....	13
3. Caracterização dos frutos .....	14
3.1. Parâmetros de qualidade .....	15
3.1.1. Transpiração .....	17
3.1.2. Respiração .....	18
3.1.3. Produção de etileno .....	22
3.2. Caracterização dos frutos em estudo .....	23
3.2.1. Abacaxi .....	23
3.2.2. Manga .....	24
3.2.3. Kiwi .....	26
III. DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL.....	28
4. Identificação dos pontos da cadeia de valor sobre os quais incide a prova .....	28
4.1. Plataforma de F&V .....	29
4.2. Sede .....	30
4.3. Loja .....	30

5.	Identificação do tipo de prova e elaboração das fichas de prova .....	31
5.1.	Na plataforma de frutas e verduras .....	31
5.2.	Na sede e lojas .....	31
6.	Seleção e caracterização dos provadores .....	32
6.1.	Plataforma de F&V .....	32
6.2.	Sede .....	32
6.3.	Loja .....	32
7.	Preparação das amostras e realização das provas .....	33
7.1.	Instruções de higienização das amostras .....	33
7.2.	Instruções de preparação da prova .....	34
7.3.	Local de prova .....	34
8.	Expressão e análise de resultados .....	35
8.1.	Prova de aceitação .....	35
8.2.	Prova de ordenação .....	35
9.	Resultados e discussão .....	35
9.1.	Testes de aceitação .....	35
9.2.	Testes de ordenação – ranking .....	38
9.2.1.	Abacaxi .....	38
9.2.2.	Manga .....	42
9.2.3.	Kiwi .....	46
IV.	CONCLUSÃO .....	50
V.	BIBLIOGRAFIA .....	52
VI.	ANEXOS .....	55

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> - Classificação dos participantes dos painéis sensoriais .....	<b>10</b>
<b>Tabela 2</b> - Classificação dos métodos e testes utilizados na avaliação sensorial.....	<b>11</b>
<b>Tabela 3</b> - Componentes de qualidade dos produtos hortofrutícolas.....	<b>16</b>
<b>Tabela 4</b> - Classificação de alguns hortofrutícolas de acordo com a taxa respiratória.....	<b>19</b>
<b>Tabela 5</b> - Exemplos de frutos climatéricos e não climatéricos .....	<b>21</b>
<b>Tabela 6</b> - Classificação de alguns produtos de acordo com a sua taxa de produção de etileno .....	<b>22</b>
<b>Tabela 7</b> - Classificação de alguns frutos de acordo com a sua sensibilidade ao etileno .....	<b>23</b>
<b>Tabela 8</b> - Resultados obtidos nos testes de aceitação.....	<b>36</b>
<b>Tabela 9</b> - Diferença absoluta entre as pontuações de cada amostra de abacaxi .....	<b>40</b>
<b>Tabela 10</b> - Intenção de compra das amostras de abacaxi .....	<b>41</b>
<b>Tabela 11</b> - Diferença absoluta entre as pontuações de cada amostra de manga .....	<b>44</b>
<b>Tabela 12</b> - Intenção de compra das amostras de manga.....	<b>45</b>
<b>Tabela 13</b> - Diferença absoluta entre as pontuações de cada amostra de kiwi .....	<b>48</b>
<b>Tabela 14</b> - Intenção de compra das amostras de kiwi .....	<b>49</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Localização dos recetores dos gostos básicos na língua .....	5
<b>Figura 2</b> - Relação entre a taxa respiratória e a longevidade pós-colheita de produtos hortofrutícolas .....	19
<b>Figura 3</b> - Padrão respiratório e evolução da taxa de produção de etileno em órgão climatéricos e não-climatéricos.....	20
<b>Figura 4</b> - Cadeia de valor de produtos hortofrutícolas e identificação dos pontos de avaliação sensorial dos mesmos.....	28
<b>Figura 5</b> - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do abacaxi segundo a idade.....	38
<b>Figura 6</b> - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do abacaxi segundo o género .....	38
<b>Figura 7</b> - Identificação das amostras de abacaxi.....	39
<b>Figura 8</b> - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação da manga segundo a idade.....	42
<b>Figura 9</b> - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação da manga segundo o género .....	42
<b>Figura 10</b> - Identificação das amostras de manga .....	43
<b>Figura 11</b> - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do kiwi segundo a idade.....	46
<b>Figura 12</b> - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do kiwi segundo o género .....	46
<b>Figura 13</b> - Identificação das amostras de kiwi .....	47

## **I. INTRODUÇÃO E OBJETIVOS**

O mercado dos produtos hortofrutícolas tem um forte impacto na imagem de qualidade dos estabelecimentos de distribuição a retalho muito superior ao seu peso no volume de negócios. Enquanto que para outros sectores de produtos é possível encontrar as mesmas marcas em diferentes estabelecimentos comerciais, a qualidade dos produtos frescos pode marcar a diferença (Almeida, 2005).

A escolha deste tema surge da necessidade dum empresa de grande distribuição de acompanhar as expectativas dos seus clientes e garantir que a sua oferta de produtos apresenta elevada qualidade. Verificando-se a crescente competitividade do mercado e o aumento da exigência dos clientes, o recurso a técnicas de análise sensorial tem vindo a ser cada vez mais valorizado e utilizado nas empresas de retalho alimentar, uma vez que o consumidor é fortemente influenciado pelos atributos sensoriais na decisão de compra de produtos alimentares. Se anteriormente a avaliação da qualidade sensorial de determinado produto recaía exclusivamente sobre a opinião de um especialista, atualmente esse especialista foi substituído por um conjunto de provadores que formam um painel sensorial.

O objetivo deste trabalho é desenvolver um protocolo de análise sensorial de frutos para uma empresa da grande distribuição, de forma a criar uma nova ferramenta de controlo de qualidade, efetuado internamente por colaboradores, evitando, desta forma, o recurso a empresas externas e os respetivos custos associados a este tipo de serviço, cujos valores podem ser considerados elevados.

Na situação das avaliações sensoriais realizadas em loja, pretende-se caracterizar sensorialmente produtos que se encontram na placa de venda das lojas, bem como das lojas concorrentes. Ou seja, avaliar determinada referência e as respetivas referências equivalentes da concorrência, definindo o posicionamento da amostra da empresa onde decorreu o estágio relativamente às restantes. Paralelamente, com estes painéis realizados em loja é possível transmitir a importância de escutar e considerar a opinião dos clientes, valorizando a sua opinião e indo de encontro às suas preferências/exigências.

Na situação das avaliações sensoriais realizadas na plataforma de F&V pretende-se caracterizar sensorialmente: produtos de referência a serem expedidos e comercializados nas lojas; produtos que já se encontrem a ser comercializados e sejam sinalizados em reclamações ou outras situações que suscitem dúvidas e/ou coloquem em causa a sua qualidade; e, ainda, referências sazonais em início ou fim de campanha, de forma a perceber

quando a sua comercialização deve ser introduzida ou descontinuada. Esta metodologia permitirá proceder à avaliação de fornecedores em tempo útil, definindo o grau de apreciação dos frutos analisados, pelo método de escalas e/ou evidenciando eventuais preferências entre produtos comparáveis.

## II. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 1. Análise sensorial

Segundo a Norma Portuguesa 4263 de 1994 a Análise Sensorial é definida como o “exame das características organoléticas de um produto pelos órgãos dos sentidos”, sendo organolética definida como “o que qualifica uma propriedade de um produto perceptível pelos órgãos dos sentidos”. A Análise Sensorial é também considerada por Noronha (2003) como “uma técnica cujo objetivo é a determinação das propriedades sensoriais ou organoléticas dos alimentos, isto é, a sua influência sobre os recetores sensoriais cefálicos antes e após a sua ingestão, e a investigação das preferências e aversões pelos alimentos determinadas pelas suas propriedades sensoriais”. No entanto, a definição melhor considerada e aceite a nível mundial é a apresentada pelo Institute of Food Technologists (IFT) em 1981 que define a Análise Sensorial como “um método científico usado para evocar, medir, analisar e interpretar as reações às características dos produtos alimentares tal como são percebidas pelos sentidos da visão, olfato, paladar, tato e audição”.

A análise sensorial é uma ciência complexa e multidisciplinar, englobando áreas como a psicologia experimental, social, comportamental e fisiológica, a estatística, a química, a economia doméstica e o marketing (Stone et al, 2012). É uma ferramenta de controlo de qualidade cada vez mais utilizada na indústria alimentar com o objetivo de garantir que os produtos apresentados aos consumidores vão de encontro às suas expectativas. Esta ciência pode ter diversas aplicações, desde:

- Desenvolvimento de novos produtos;
- Alteração de formulações;
- Estudo de tempos de vida útil de produtos (*shelf-life*);
- Controlo de qualidade de matérias-primas e/ou produto final;
- Estudos de consumidor (aceitação e preferência);
- Avaliação de produtos já existentes, de forma a monitorizar a qualidade;
- Avaliação de fornecedores;

Estes objetivos podem ser alcançados através de diferentes metodologias, tais como:

- Manter um grupo de provadores qualificados para participarem em vários tipos de testes sensoriais;
- Desenvolver e estabelecer métodos padronizados de análise sensorial para produtos específicos;
- Desenvolver métodos e procedimentos relacionando informações sensoriais e de análises físicas e químicas para pesquisa de novos produtos, controlo de qualidade e validade.

## **1.1. Propriedades sensoriais**

A avaliação sensorial dos alimentos baseia-se na interação entre as suas propriedades físicas e químicas e os órgãos dos sentidos dos provadores. Ao ser provado, o alimento gera diversos estímulos sensoriais que conduzem à excitação de recetores específicos dos respetivos sentidos, resultando numa reação subjetiva e inconsciente, denominada de sensação (Alvelos, 2002). Os alimentos podem ser avaliados sensorialmente com base nos seus atributos sensoriais, nomeadamente:

### **1.1.1. Aparência/Aspetto**

Este é o primeiro atributo a ser avaliado pelo consumidor, influenciando determinantemente a perceção dos restantes atributos (numa prova sensorial com vários atributos deve ser o primeiro a ser avaliados pelo provador). Um produto que não cause uma boa impressão relativamente à sua aparência, dificilmente será considerado agradável e positivamente avaliado pelo consumidor. A aparência é definida como sendo “todas as propriedades visíveis de uma substância ou produto” (ISO 5492, 2008). As características mais relevantes do aspeto de um produto são a cor, a forma, a textura exterior, o brilho, a limpidez e a transparência.

### **1.1.2. Textura**

A textura é um atributo particularmente importante em alimentos sólidos que é avaliado através dos sentidos da visão, audição e tato. É definida como “todos os atributos mecânicos, geométricos e de superfície de um produto detetáveis por recetores mecânicos e tácteis e, quando apropriado, pelos recetores visuais e auditivos” (ISO 5492, 2008). As propriedades mecânicas estão relacionadas com a forma como um produto reage a o sofrer uma pressão e dividem-se em cinco características primárias: dureza, coesão, viscosidade, elasticidade e aderência. As propriedades geométricas estão relacionadas com a forma, a dimensão e o arranjo das partículas. As propriedades de superfície são as que se relacionam com as sensações provocadas pela água ou pela gordura, correspondendo à forma como estes constituintes dos produtos são libertados na boca (Alvelos, 2002).

### 1.1.3. Cheiro/odor

Este atributo é perceptível pelo órgão olfativo quando as moléculas voláteis gasosas são detetadas pelos milhões de recetores que cobrem o epitélio olfativo na cavidade nasal e que enviam a informação para o cérebro. Esta perceção pode ocorrer por duas vias: diretamente pelo nariz ou por via retronasal através da parte traseira da garganta durante a ingestão de alimentos.

### 1.1.4. Gosto/Sabor

O gosto corresponde à deteção, através das papilas gustativas (recetores sensoriais do paladar) situadas na superfície da língua, das sensações gustativas básicas (doce, salgado, ácido, amargo) (Almeida 2010 e Teixeira 2009).

A norma ISO 5492 estabelece a distinção entre “gosto” e “sabor”. O gosto é definido como a sensação perceptível pelo órgão gustativo quando estimulado por determinadas substâncias solúveis. Por outro lado, o sabor é a combinação complexa das sensações olfativas, gustativas e trigeminais percebidas durante a degustação de alimentos.

Recentemente, para além dos quatro gostos básicos já conhecidos há mais tempo, tem vindo a ser considerado também o gosto *umami*. Atualmente sabe-se também que todas as papilas gustativas possuem um determinado grau de sensibilidade para cada um dos gostos básicos, no entanto existem zonas mais sensíveis e especializadas para percecionar determinados gostos do que outras:

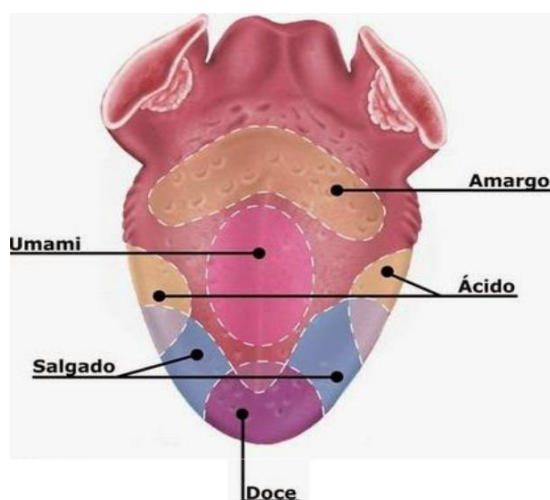


Figura 1 - Localização dos recetores dos gostos básicos na língua

- **Doce**

As células que detetam este gosto encontram-se na extremidade da língua, pelo que normalmente é o primeiro a ser detetado. Pode ser provocado por várias substâncias, tais como açúcares, edulcorantes, álcoois, aldeídos, glúcidos, aminoácidos, entre outros.

- **Ácido**

Os recetores que detetam este gosto encontram-se nas laterais centrais da língua. Este gosto é provocado pela ação de ácidos, sendo a sensação de acidez tanto maior, quanto maior for a concentração de  $H^+$ .

- **Salgado**

Este gosto é percebido pelos recetores presentes na zona lateral frontal da língua e é produzido por sais ionizados. A sua qualidade varia com o tipo de sal, pois este provoca outras sensações gustativas para além do salgado.

- **Amargo**

Normalmente é o último gosto a ser detetado, estando os recetores responsáveis por tal na parte de trás da língua. Resulta de substâncias orgânicas que contêm azoto e alcalóides, tais como cafeína, nicotina, quinino, entre outras.

- ***Umami***

A aceitação generalizada do *umami* como um gosto elementar e distinto tem vindo a ocorrer nos últimos anos. A palavra *umami* é usada para descrever o sabor característico da carne e dos salgados e vem de um termo japonês que significa "bom gosto" ou "delicioso". A deteção deste gosto pelos humanos deve-se essencialmente à presença de glutamato, um aminoácido encontrado em abundância em alimentos e que muitas vezes ocorre sob a forma de glutamato monossódico. Também o aspartato confere o gosto *umami* em alimentos. Estes compostos podem ser naturalmente encontrados nalguns alimentos como tomate, batata, cogumelo, cenoura, algas diversas, peixe, marisco, carne e queijo (Almeida, 2010). E também são adicionados na formulação de inúmeros produtos processados.

## 1.2. Fatores que influenciam a avaliação sensorial

Em 1987, Meilgaard et al referem: “Os provadores, encarados como instrumentos de medida, são altamente variáveis e muito propensos ao enviesamento, mas são os únicos instrumentos que medem o que nós queremos medir, pelo que devemos minimizar a variabilidade e controlar o enviesamento utilizando o melhor possível as técnicas existentes...”. Para uma correta e eficaz utilização das técnicas de análise sensorial há que considerar e compreender os fenómenos que, apesar de serem exteriores às técnicas, têm influência no processo e nos resultados (Alvelos, 2002). Estes fenómenos dividem-se em dois grandes grupos: fatores fisiológicos e fatores psicológicos.

### 1.2.1. Fatores fisiológicos

Os principais fatores fisiológicos são os de adaptação e os de potenciação/supressão:

- **Adaptação**

Segundo a norma portuguesa 4263 de 1994, a adaptação é a modificação temporária da sensibilidade de um órgão sensorial devido à estimulação contínua ou repetida ao estímulo em causa ou a um estímulo similar.

- **Potenciação/supressão**

Este fenómeno envolve a interação de estímulos simultaneamente presentes no produto a testar e pode tomar a forma de **potenciação**, **sinergismo**, **supressão** ou **antagonismo**. A **potenciação** ocorre quando se verifica um aumento da intensidade percebida de um estímulo devido à presença de outro estímulo (Alvelos, 2002). O **sinergismo** corresponde à ação combinada de dois ou mais estímulos, cuja associação incita um nível de sensação superior ao que seria esperado pela adição dos efeitos de cada estímulo tomado separadamente (NP 4263:1994). A **supressão** ocorre quando a presença de um estímulo provoca uma diminuição da intensidade percebida de um ou mais estímulos diferentes (Alvelos 2002). O **antagonismo** corresponde à ação combinada de dois ou mais estímulos, cuja associação provoca um nível de sensação inferior ao esperado da sobreposição dos efeitos de cada um dos estímulos tomados separadamente (NP 4263:1994).

### 1.2.2. Fatores psicológicos

São diversos os fatores psicológicos que podem influenciar a avaliação sensorial, sendo apresentadas abaixo as definições de alguns:

- **Erro de expectativa**

A informação sobre as amostras fornecida aos provadores antes ou durante a prova pode induzi-los em erro, uma vez que os provadores, geralmente, detetam aquilo que estão à espera de detetar (Noronha, 2003). Por exemplo, se o provador tiver conhecimento de que determinado produto está a ser avaliado devido a reclamações relativas ao seu sabor, vai tender a encontrar características negativas nesse atributo. Como tal, o responsável pela prova deve apenas fornecer a informação estritamente necessária, evitando, desta forma, influenciar as suas respostas.

- **Erro de habituação**

Ocorre normalmente em provas de série de amostras em que os estímulos vão aumentando/diminuindo gradualmente de intensidade. Nestas situações, os provadores têm tendência a não detetarem as diferenças entre as amostras, repetindo classificações. A habituação é um erro muito comum e pode ser combatida através da apresentação de amostras manipuladas ou de produtos diferentes (Noronha, 2003).

- **Erro lógico**

Este erro ocorre quando o provador estabelece uma associação lógica entre duas ou mais características do produto em análise. Por exemplo, em dois abacaxis igualmente doces, mas com intensidades de cor diferentes, o provador poderá tender a considerar o abacaxi com cor mais intensa, como sendo mais doce. A utilização de lâmpadas com filtros de cor podem minimizar estes erros.

- **Erro de associação**

Nas provas em que são avaliadas várias características para uma mesma amostra, a avaliação de umas tende a influenciar a avaliação de outras. Por exemplo, os provadores podem tender a associar determinados sabores às características visuais dos produtos (MacNeil & Hollender, 1990).

- **Erro de sugestão mútua**

Ocorre quando a resposta de um provador é influenciada pela resposta de outro(s) provadores. Para prevenir estes erros, as cabines de prova devem ser individuais impedindo o contacto visual entre provadores. Desta forma, estes não têm acesso às respostas e/ou expressões faciais uns dos outros. Também não estão autorizados a falar durante a realização das provas.

- **Ordem de apresentação das amostras**

A ordem em que as amostras são apresentadas aos provadores também pode originar alguns erros indesejáveis para a eficácia das técnicas, nomeadamente: o **efeito de contraste**, que ocorre quando o provador, imediatamente após classificar uma amostra de boa qualidade, prova uma amostra de qualidade inferior e acaba por lhe atribuir uma classificação pior do que se a avaliasse individualmente, fazendo uma desvalorização exagerada da mesma (Stone et al, 2012); o **efeito de grupo**, que é o oposto do efeito de contraste, ocorre quando, uma boa amostra é avaliada no meio de um conjunto de amostras de pior qualidade, obtendo uma classificação superior àquela que obteria se fosse apresentada isoladamente (Alvelos, 2002); o **erro de tendência central**, que decorre do facto de as amostras apresentadas nas posições centrais da série, terem tendência a serem escolhidas ou avaliadas mais positivamente do que as amostras apresentadas no início ou fim da série (Noronha, 2003); o **efeito padrão**, que ocorre quando ao repetir-se algum modelo de apresentação das amostras, o provador deteta esse padrão; e o **erro de tempo/posição**, que está relacionado com mudanças na atitude do provador ao longo de uma série de provas, que tende a preferir as primeiras amostras em relação às seguintes;. Os erros de ordem podem ser minimizados através de provas balanceadas, ou seja, uma apresentação de amostras equilibrada (cada combinação possível deve ser provada o mesmo número de vezes em primeiro, segundo, terceiro, último lugar) e aleatória (a ordem de apresentação de cada uma destas combinações possíveis deve ser feita ao acaso) (Alvelos, 2002).

- **Erro de motivação**

Quando existe falta de motivação e empenho por parte do provador, a prova pode ser condicionada pela sua incapacidade em detetar pequenas diferenças entre estímulos e na sua reprodutibilidade (Alvelos, 2002).

- **Erro de extravagância e timidez**

Este tipo de erro ocorre em provas em que se utilizam escalas de vários níveis para avaliar determinado(s) atributo(s). Por vezes, os provadores tendem a utilizar excessivamente os níveis extremos da escala (extravagância) ou a focarem-se apenas nos níveis intermédio (timidez). Para prevenir esta situação, o desempenho dos provadores deve ser continuamente acompanhado e eventualmente ser (re)treinados no uso de escalas (Noronha, 2003).

### 1.3. Tipos de provadores

O provador é a pessoa que avalia as características organolépticas de um produto, através dos sentidos. É um elemento determinante na análise sensorial, pois é quem vai permitir responder às questões formuladas num dado estudo. A constituição de painéis (grupo de provadores) obedece a um processo com etapas distintas, que permite classificar e qualificar os provadores. Em testes de consumidor, não é exigido ao provador que tenha qualquer tipo de qualificação (Santos, K., 2014).

De acordo com a NP ISO 8586-1 de 2001, o painel de análise sensorial constitui um “verdadeiro instrumento de medida”, sendo que os resultados das análises realizadas dependem fortemente dos seus participantes. Segundo a mesma norma, podem ainda classificar-se os participantes dos painéis em três tipos: **provador**, **provador qualificado** e **perito**. O ser humano é considerado um excelente instrumento de medida, podendo por vezes detetar odores a níveis mais baixos que os limites mínimos detetáveis por alguns equipamentos (*Institute of Food Technologists*). Incluem-se no grupo dos provadores os candidatos e os iniciados; e no grupo dos peritos, distinguem-se ainda, os peritos especializados. Na tabela 1 pode ler-se uma breve descrição de cada tipo de participante (Pala, 2013):

**Tabela 1** - Classificação dos participantes dos painéis sensoriais

<b>Provador</b>	Provador candidato	Quando ainda não colaboraram nos painéis
	Provador iniciado	Quando já colaboraram em Painéis
<b>Provadores qualificados</b>		Aqueles que foram selecionados e treinados
<b>Peritos</b>	Perito	Quando demonstram ter uma sensibilidade peculiar e larga experiência em análises Sensoriais
	Peritos especializados	Possuem conhecimento adicional adquirido em campos específicos

Existem algumas recomendações que os participantes devem considerar antes de realizar os painéis sensoriais, tais como:

- Evitar fumar, mascar pastilhas, tomar café ou outras substâncias com sabores intensos;

- Usar cosméticos de forte odor;
- Chegar apressado ou atrasado;
- Dar atenção à higiene pessoal;
- Manter a calma e a concentração durante a prova.

#### 1.4. Métodos e testes usados na avaliação sensorial

Os painéis sensoriais são testes controlados que fornecem resultados que podem ser avaliados estatisticamente. O painel sensorial pode ser comparado a um instrumento que mede objetivamente diferenças sensoriais ou que classifica a qualidade de um produto através de uma escala bem definida.

Para selecionar o tipo de teste sensorial a utilizar é importante definir previamente os objetivos, com base nas perguntas para as quais se pretende obter resposta, para a partir daí se delinear o procedimento experimental e realizar a análise estatística dos resultados obtidos. Muitas vezes pretende-se responder a várias questões e, nesse caso, a escolha do tipo de teste deve ter em conta os recursos disponíveis e o tempo.

Os métodos usados para avaliar os produtos podem ser divididos em três grupos, e para cada grupo existem testes específicos (tabela 2).

**Tabela 2** - Classificação dos métodos e testes utilizados na avaliação sensorial

Método	Questão de interesse		Tipo de teste
<b>Discriminativo ou de Diferença</b>	Há diferença perceptível entre os produtos?	<b>Analítico</b>	Comparação-par Duo-trio Triangular
<b>Descritivo</b>	Como diferem os produtos tendo em conta as características sensoriais específicas?		Ordenação Escarlar Perfil
<b>Afetivo ou de Preferência</b>	Quão apreciados são os produtos ou quais são os produtos preferidos?	<b>Preferência</b>	Classificação afetiva Diferença escalar Comparação-par

Fonte: Heymann e Lawless (2010)

#### **1.4.1. Método discriminativo**

Este método é utilizado para determinar a existência ou não de diferenças entre dois ou mais produtos e/ou a magnitude e importância das diferenças entre os produtos. Este é utilizado no controlo da qualidade (qualidade uniforme/comparação a padrões) e em estudos de “*shelf-life*” (tempo de prateleira ou tempo máximo de vida). O método discriminativo depende da capacidade do provador detetar e reconhecer diferenças nos e/ou entre os produtos e utiliza provadores semi-treinados (para provas simples) ou treinados (para provas mais complexas) (Teixeira, 2009 e Noronha, 2003).

#### **1.4.2. Método descritivo**

Este método envolve a deteção e a descrição das características dos produtos, sejam estas qualitativas ou quantitativas. Os aspetos qualitativos referem-se à definição do produto em termos sensoriais e à sua descrição, nomeadamente em relação a aspetos que o diferenciam dos outros produtos. Os provadores também deverão conseguir identificar a intensidade ou o grau de presença de cada característica na amostra (Alvelos, 2002). É fundamental no desenvolvimento de novos produtos, em que se pretende desenvolver um produto que atinja uma determinada qualidade ou reformular um produto já existente usando diferentes ingredientes e processos. Implica definição, avaliação e compreensão das características sensoriais do produto e requer níveis elevados de precisão sensorial e treino dos provadores (Noronha, 2003).

#### **1.4.3. Método afetivo**

Consiste numa avaliação subjetiva dos provadores relativamente à aceitação ou não do produto em causa, indicando se gosta ou não do produto, se aceita ou não do ponto de vista das suas características sensoriais ou se prefere a outro produto. Este método trata de opiniões completamente pessoais pelo que apresentam uma maior variabilidade nos resultados, sendo estes mais difíceis de serem interpretados (Noronha, 2003). São normalmente utilizados no desenvolvimento de novos produtos, avaliação do potencial de mercado, na melhoria do produto e na manutenção das características de um dado produto (Meilgaard *et al.*, 1987). Os provadores são consumidores habituais ou potenciais consumidores do produto em estudo, isto é, o grupo de indivíduos selecionado a participar deve ser representativo da população que se pretende atingir e não precisa de treino sensorial (Lawless e Heymann, 1999).

## **1.5. Condições de prova**

Os ensaios sensoriais, com a exceção de provas que envolvam consumidores, devem ser conduzidos num local apropriado, especialmente construído, ou adaptado para o efeito. Segundo a NP 4258:1993 este local deve, no mínimo, ter um local de ensaio que permita o trabalho individual e/ou em grupo e um local para a preparação das amostras (cozinha). De acordo com a mesma norma é desejável a existência das seguintes áreas:

- Gabinete administrativo;
- Vestiário;
- Local de relaxe ou descompressão;
- Instalações sanitárias.

Na cabine de prova o ambiente deve encontrar-se a uma temperatura de  $20 \pm 2$  °C e uma humidade relativa entre os 60 e os 70%; ser isento de odores e ruídos; apresentar cores neutras (branco, cinzento claro, etc.) e iluminação uniforme, sem sombras e controlável (em provas de consumidores, deve ser o mais aproximada possível de luz natural). Devem existir, no mínimo 3 cabines de prova individuais, sendo o recomendável a existência de 5 a 10 cabines, que podem ser fixas ou amovíveis. Cada cabine deve ter, no mínimo, 90 cm de largura, 60 cm de profundidade e 75 cm de altura se as provas forem realizadas com os provadores sentados ou 85 cm se os provadores estiverem de pé; os separadores entre as cabines devem ir além da bancada de maneira a isolar os provadores (30 cm, além da bancada).

A sala reservada ao trabalho de grupo deve ser suficientemente espaçosa para aí caber uma mesa suficientemente grande para cinco ou dez provadores. A mesa deverá ser suficientemente larga para se poderem colocar as amostras e utensílios necessários em frente de cada participante.

## **2. A Análise Sensorial no controle de qualidade**

A confiança dos consumidores na indústria alimentar/empresas de retalho alimentar é fundamental para o sucesso e crescimento das empresas.

A qualidade de um produto pode estar relacionada com diversos aspetos e conceitos sendo que quase sempre se foca na satisfação do consumidor como “medidor” de qualidade. Contudo é muito comum recorrer-se a provadores peritos para avaliar a qualidade de determinado produto. O conceito de qualidade não existe por si só, pois está sempre

associado a um quadro de referência para o consumidor, envolvendo as suas expectativas e experiências.

A análise sensorial é utilizada e reconhecida como uma importante ferramenta no controlo de qualidade das características dos produtos. No entanto, é uma ciência complexa que pode tornar-se demasiado exigente em ambiente industrial/empresarial. Muitas vezes, as avaliações sensoriais decorrem em contexto empresarial/fábrica e não em locais próprios e adequados à sua prática. Para além da importância do ambiente e condições em que decorrem as avaliações, também os *timings* na obtenção de resultados são um fator determinante.

No caso da grande distribuição, na chegada da mercadoria ao cais de descarga é necessário proceder à sua avaliação e determinar se o produto cumpre os requisitos mínimos de aceitação estabelecidos. Nestas circunstâncias é provável que não se encontrem no local provadores peritos ou mesmo provadores não qualificados em número suficiente para realizar uma avaliação sensorial adequada. Como tal, um sistema de análise sensorial simplificado e flexível, devidamente adaptado e transversal a diversas gamas de produtos poderá ser a solução para uma empresa da grande distribuição.

Neste caso particular, o recurso a técnicas de análise sensorial, para além de permitir um acompanhamento da qualidade dos produtos, visa também monitorização da concorrência, pois a informação sensorial do produto obtida através das avaliações sensoriais é uma parte integrante não só das políticas de qualidade, mas também da estratégia de negócio da marca.

### **3. Caracterização dos frutos**

Os produtos hortofrutícolas constituem um grupo de alimentos de elevado consumo no setor da grande distribuição, onde se encontram representadas múltiplas referências, entre espécies, cultivares, calibre, tipos de embalagem e segmentação por utilização e preferência do consumidor. Por se tratar em organismos vivos, frágeis e perecíveis exigem especial cuidado ao longo de toda a cadeia de abastecimento. Durante o seu período de comercialização continuam a evoluir internamente, em função das condições ambientais a que se encontram sujeitos ao longo de toda a cadeia de distribuição.

### 3.1. Parâmetros de qualidade

O conceito de qualidade refere-se à capacidade de determinado produto satisfazer as necessidades dos agentes da cadeia de abastecimento (clientes). É um conceito abrangente que se pode dividir em vários tipos (Moldão, 2013):

- Qualidade sensorial;
- Qualidade nutricional;
- Qualidade higio-sanitária;
- Qualidade funcional;
- Qualidade ambiental;
- Outros atributos de qualidade, tais como preço, conveniência, etc.

A avaliação da qualidade de produtos hortofrutícolas é efetuada ao longo de toda a cadeia de abastecimento, iniciando-se nas etapas de pré-colheita e prolongando-se até ao momento de consumo do produto pelo cliente final. No que diz respeito ao período pré-colheita e colheita, alguns dos fatores determinantes na qualidade do produto são: as características varietais e edafo-climáticas, o estado de desenvolvimento fisiológico no momento da colheita e técnicas de colheita (Moldão, 2013).

No período pós-colheita são diversos os fatores que determinam a qualidade de um fruto. Muitos deles são inerentes ao próprio produto (por exemplo aparência, sabor, valor nutritivo), enquanto que outros estão relacionados com características extrínsecas. Quando se pretende apresentar ao consumidor produtos de elevada qualidade, é crucial fazer um acompanhamento da qualidade ao longo de toda a cadeia. Deste modo, o ambiente em que os produtos são armazenados, transportados e expostos até chegarem ao consumidor final é muito importante na determinação da qualidade dos produtos.

Para minimizar as perdas de qualidade no ponto de venda é recomendável expor os produtos hortofrutícolas segundo a respetiva necessidade de conservação, manter os produtos nas embalagens de comercialização, instruir os operadores nos cuidados a ter com os produtos e repor os produtos à medida das necessidades (Costa, 2017).

O consumidor valoriza muito a aparência do produto e esta determinará a sua decisão de compra. Como tal, a grande distribuição procura oferecer aos seus clientes produtos que apresentem bom aspeto, sem defeitos visuais como: podridão, manchas, maturação irregular, danos causados por animais ou por temperaturas extremas, entre outros; mas também que apresentem firmeza, sabor e valor nutritivo apelativos. Ainda que a decisão de compra seja determinada essencialmente pela aparência do produto, os restantes atributos determinarão a fidelização do cliente, ou seja, a sua satisfação relativamente aos restantes atributos

determinará a decisão de voltar a adquirir o produto ou não. Na tabela 3 encontram-se alguns dos componentes que o consumidor considera e avalia no momento de decisão de compra (adaptado de Kader, 2007).

**Tabela 3** - Componentes de qualidade dos produtos hortofrutícolas

Fatores de qualidade	Componentes
Aparência	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tamanho</li> <li>• Forma e aspeto</li> <li>• Cor (intensidade e uniformidade)</li> <li>• Brilho</li> <li>• Ausência de defeitos visuais (internos e externos)</li> </ul>
Textura	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Firmeza</li> <li>• Dureza</li> <li>• Fibrosidade</li> <li>• Crocância</li> <li>• Suculência</li> <li>• Sumarência</li> </ul>
Sabor	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Doçura</li> <li>• Acidez</li> <li>• Amargor</li> <li>• Adstringência</li> <li>• Aromas e odores estranhos ou desagradáveis</li> </ul>
Valor nutritivo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hidratos de carbono</li> <li>• Proteínas</li> <li>• Lipidos</li> <li>• Fibra</li> <li>• Vitaminas (C, A, B6, tiamina, niacina, etc)</li> <li>• Minerais (magnésio, ferro, fósforo, potássio, zinco, cálcio, etc)</li> </ul>
Segurança	<p>Ausência de perigos físicos, químicos ou biológicos que ponham em risco a segurança do consumidor. Tais como: fungos, vírus, bactérias, micotoxinas, pesticidas, etc.</p>

A cadeia de abastecimento dos produtos hortofrutícolas pode ser consideravelmente demorada. Como tal, numa tentativa de melhorar a qualidade dos produtos que chegam ao mercado, devem considerar-se todas as suscetibilidades que os mesmos podem sofrer ao longo da cadeia.

Os frutos são órgãos vivos e devem permanecer como tal no período pós-colheita. Ou seja, continuam a exercer a sua atividade metabólica, tal como se continuassem ligados à planta-mãe. No entanto, no período pós-colheita, o produto fica privado de água e nutrientes essenciais para contrariar o processo de senescência. Após a colheita, utilizam as reservas de substrato ou de compostos orgânicos ricos em energia, como açúcares e amido, para respirar e produzir a energia necessária para a manutenção de processos reacionais. No período pós-colheita são vários os fatores biológicos que podem originar perdas quantitativas e qualitativas os produtos hortofrutícolas, tais como: a perda de água, a respiração, a produção de etileno, as alterações na composição, o crescimento e desenvolvimento indesejáveis, a ocorrência de acidentes fisiológicos, a resposta metabólica a danos mecânicos e a patologia pós-colheita (Almeida, 2005). Todos estes fatores devem ser controlados durante o manuseamento, principalmente a perda de água por **transpiração**, a **respiração** e a **produção de etileno**.

Nem todos os frutos apresentam o mesmo comportamento no período pós-colheita e não são apenas influenciados por fatores internos, sendo crucial conhecer os processos fisiológicos e adequar o ambiente de transporte e armazenamento às características fisiológicas dos produtos armazenados, através do controlo de fatores externos como: a temperatura, a humidade relativa e a velocidade do ar, a composição atmosférica e a luz.

### **3.1.1. Transpiração**

A transpiração traduz-se na evaporação da água dos tecidos, mas ao invés das plantas em crescimento os produtos hortofrutícolas não podem repor a água perdida após a separação da planta-mãe (Pinto e Morais, 2000).

A perda de água tem um enorme impacto quantitativo e qualitativo nos produtos hortofrutícolas. Alguns exemplos de consequências de impacto quantitativo são: a diminuição do peso, conseqüentemente do valor (margem) de venda dos produtos; redução do tempo de vida pós-colheita de produtos hortofrutícolas (depreciação da aparência); possível desqualificação de lotes, que deixam de poder ser classificados em classes superiores, sendo todo o lote desvalorizado. Em termos qualitativos, a transpiração poderá

ter as seguintes consequências: depreciação da aparência: aspeto murcho, engelhado; depreciação da textura: amolecimento, flacidez, redução da sensação de suculência; depreciação do valor nutritivo: vitaminas A e C; acelera o aparecimento de danos causados pelo frio e dos danos mecânicos. Existe ainda o risco de incorrer em ilegalidade, na medida em que o peso indicado no rótulo ou as quantidades contratadas podem não ser fornecidas devido à perda de água (Almeida, 2005).

A transpiração é influenciada por características do produto, tais como as características morfológicas, a relação superfície/volume, danos na epiderme e estado de maturação, sendo também influenciada por fatores externos, tais como, a temperatura, a humidade relativa e a circulação do ar (Pinto e Morais, 2000). Como tal, algumas estratégias para controlar este processo fisiológico são a utilização de revestimentos comestíveis, manipular o ambiente externo através de temperaturas baixas e humidade relativa elevada e do controlo da circulação de ar e das flutuações de temperatura (Kader, 2007).

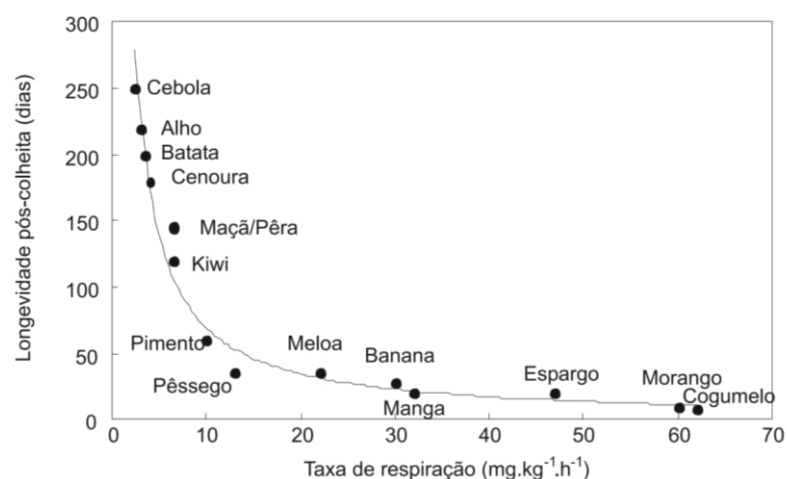
### **3.1.2. Respiração**

A respiração é o processo biológico pelo qual os materiais orgânicos armazenados (hidratos de carbono, proteínas, lípidos) são degradados em produtos mais simples, ocorrendo a libertação de energia. Nesta reação é consumido oxigénio e produzido dióxido de carbono e água (Kader, 2007).



A perda de reservas armazenadas durante a respiração traduz-se no aceleração da senescência e morte dos tecidos à medida que estas se esgotam; o valor nutricional do produto que chega ao consumidor reduz; a qualidade do sabor perde-se, particularmente o sabor doce e ocorrem perdas de peso seco (particularmente importantes em produtos destinados à desidratação) (Ribeiro, 2013).

A velocidade de deterioração (percebibilidade) dos produtos hortofrutícolas é proporcional à sua velocidade de respiração (medida pela taxa de respiração). Como se pode verificar pela Figura 2, a taxa respiratória e a longevidade pós-colheita estão inversamente relacionadas, sendo que a taxas respiratórias mais elevadas correspondem taxas de degradação mais rápidas.



**Figura 2** - Relação entre a taxa respiratória e a longevidade pós-colheita de produtos hortofrutícolas.

Fonte: Almeida (2005)

De acordo com a sua taxa respiratória, os produtos hortofrutícolas podem ser divididos por classes:

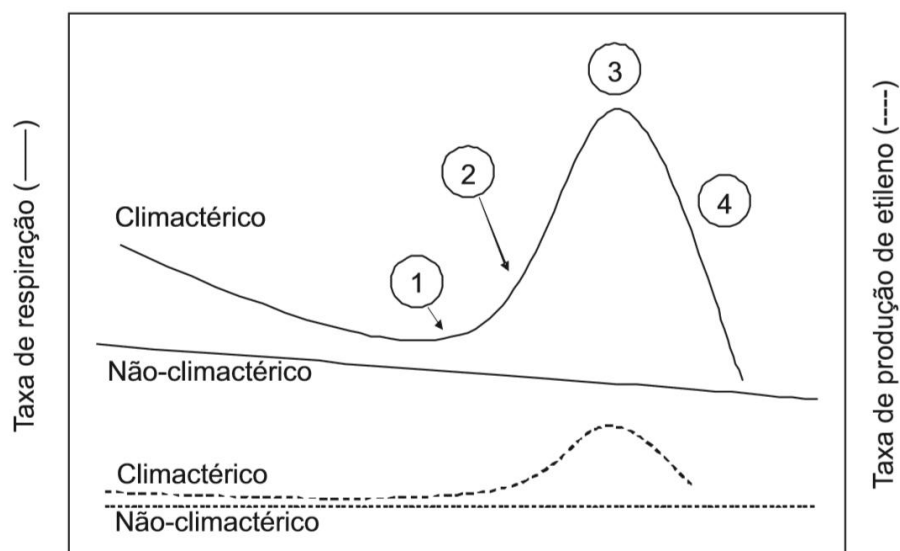
**Tabela 4** - Classificação de alguns hortofrutícolas de acordo com a taxa respiratória

Classe	Taxa respiratória a 5°C (mg CO <sub>2</sub> kg <sup>-1</sup> h <sup>-1</sup> )	Produto
Muito baixa	<5	Frutos secos
Baixa	5-10	<u>Kiwi</u> , <u>ananás</u> , citrinos, uva, maçã, limão, alho, batata, papaia
Moderada	10-20	<u>Manga</u> , banana, meloa, cereja, pêssego, nectarina, pêra, figo, ameixa, figo, couve, alface
Elevada	20-40	Morango, framboesa, amora, abacate
Muito elevada	40-60	Alcachofra, maracujá, feijão-verde, couve-de-bruxelas
Extremamente elevada	>60	Espargos brócolos, cogumelos, espinafre

Fonte: Kader (2007)

Devido à correlação que existe entre a taxa respiratória e a perecibilidade dos produtos hortofrutícolas, é importante conhecer e controlar os fatores que têm influência sobre a mesma. Ao longo da cadeia de abastecimento da grande distribuição não é possível alterar os fatores inerentes ao produto (genótipo, estágio de desenvolvimento, outros fatores pós-colheita), mas é importante controlar os fatores externos com influência neste processo metabólico, tais como: a temperatura, a composição atmosférica (concentração de oxigênio, dióxido de carbono e etileno) e stress físico.

De acordo com a taxa respiratória durante o período de maturação, os vegetais são classificados como **climáticos** e **não-climáticos**. É importante referir que, tal como se pode observar na Figura 3, embora nos órgãos climáticos, um aumento da síntese de etileno esteja associado ao aumento da taxa respiratória, o termo climático aplica-se ao padrão respiratório (Almeida, 2005).



**Figura 3** - Padrão respiratório e evolução da taxa de produção de etileno em órgão climáticos e não-climáticos. Fonte: Almeida (2005)

Os **frutos climáticos** distinguem-se pela capacidade de continuarem o processo de amadurecimento após a colheita. Estes frutos durante o período em que estão na árvore recebem os açúcares simples provenientes da planta-mãe, convertendo-os e armazenando-os sob a forma de amido. No período pós-colheita voltam a converter esse amido em açúcares simples e parte destes em ácidos orgânicos, responsáveis pelo sabor característico dos frutos. Nestes produtos, verifica-se uma redução acentuada das taxas respiratória e de produção de

etileno ao longo do período de crescimento e desenvolvimento; em seguida, na fase de maturação, ocorre um brusco aumento destas taxas até atingirem o pico de maturação. A partir daí, voltam a decrescer acentuadamente, levando à senescência e morte do fruto (Hipólito, 2012). Para retardar este processo, os frutos são colhidos num estágio ainda imaturo, sendo que a reserva de amido previamente desenvolvida permite o amadurecimento na fase de pós-colheita (Ribeiro, 2013), altura em que o fruto desenvolve o aroma e sabor característico. Quando a reserva de amido não se desenvolve adequada e suficientemente antes da colheita, as características sensoriais do produto não serão as esperadas.

Os **frutos não climatéricos** apresentam um declínio constante da taxa respiratória até atingir a fase de senescência, fazendo com que as alterações de maturação ocorram de forma lenta (Moldão e Empis, 2000). Estes frutos não possuem a capacidade de amadurecer após a colheita. Como tal, devem ser colhidos no estágio ideal de maturação, uma vez que, se forem colhidos precocemente, existem características organoléticas que não se desenvolveram e também não terão oportunidade de se desenvolver na fase de pós-colheita, comprometendo a qualidade sensorial dos produtos (Hipólito, 2012).

Na tabela 5, apresentam-se alguns exemplos de frutos classificados em climatéricos e não-climatéricos.

**Tabela 5** - Exemplos de frutos climatéricos e não climatéricos

Frutos climatéricos	Frutos não climatéricos
Abacate	Amora
Ameixa	<b>Ananás/Abacaxi</b>
Banana	Cereja
Dióspiro	Framboesa
Figo	Laranja
<b>Kiwi</b>	Limão
<b>Manga</b>	Morango
Maracujá	Uva
Melão	
Papaia	
Pêra	
Pêssego	

Fonte: Kader (2007)

### 3.1.3. Produção de etileno

O **etileno** (C<sub>2</sub>H<sub>4</sub>) é uma hormona produzida naturalmente pelo metabolismo das plantas e é responsável por regular o crescimento, desenvolvimento e senescência do fruto, tendo implicações no período de conservação dos produtos hortofrutícolas. Em condições normais de pressão e temperatura, este hidrocarboneto apresenta-se sob a forma de gás, atuando não apenas localmente, mas também em tecidos vegetais próximos do local de produção (Moldão e Empis, 2000).

A sua produção é estimulada por diversos fatores como: a maturação, a existência de danos físicos ou doenças e temperatura elevada. Pelo contrário, pode ser limitada através de temperaturas baixas, elevados teores de CO<sub>2</sub> (>2%) e teores de O<sub>2</sub> reduzidos (<8%). Com base na taxa de produção de etileno os produtos hortofrutícolas podem dividir-se em cinco classes: muito baixa, baixa, moderada, alta e muito alta (Tabela 6).

**Tabela 6** - Classificação de alguns produtos de acordo com a sua taxa de produção de etileno

Classe	Produção a 20°C ( $\mu\text{L.kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ )	Produtos
<b>Muito baixa</b>	0,01 – 0,1	Cereja, citrinos, uva, morango, romã, batata
<b>Baixa</b>	0,1 – 1,0	Mirtilo, pepino, pimento, diospiro, <b>ananás</b> , framboesa
<b>Moderada</b>	1,0 – 10,0	Banana, figo, <b>manga</b> , tomate, goiaba
<b>Alta</b>	10,0 – 100,0	Maçã, damasco, abacate, meloa, <b>kiwi</b> , nectarina, pêssego, papaia, pêra, ameixa
<b>Muito alta</b>	>100,0	Maracujá, cherimoia

*Adaptado de: Kader,(2007)*

A exposição da maioria dos produtos ao etileno, acelera a sua senescência, encurtando o tempo de vida pós-colheita. (Kader, 2007). No entanto, os efeitos do etileno nem sempre são indesejáveis, podendo mesmo ser benéficos em muitas situações. No caso da comercialização de hortofrutícolas, o etileno é utilizado para acelerar e uniformizar o amadurecimento de frutos climatéricos e uniformizar a cor em citrinos (Almeida, 2005).

Os produtos hortofrutícolas podem, ainda, ser divididos de acordo com a sua sensibilidade ao etileno. Na Tabela 7, são apresentados alguns exemplos de frutos com diferente sensibilidade ao etileno. Os frutos climatéricos e não climatéricos apresentam diferente sensibilidade ao etileno durante a maturação. Se o fruto for climatérico, verifica-se que o etileno (produzido naturalmente ou adicionado externamente) tem a capacidade de desencadear o processo de amadurecimento do produto imaturo. Isto não se verifica para os frutos não climatéricos. No entanto, para estes o etileno pode, p. ex., ser utilizado para promover a pigmentação da epiderme, tal como acontece para os citrinos.

**Tabela 7** - Classificação de alguns frutos de acordo com a sua sensibilidade ao etileno

Sensibilidade ao etileno	Produtos
Elevada	Abacate, ameixa, banana, damasco, <b>kiwi</b> , maçã, <b>manga</b> , nectarina, pêra, pêssego
Moderada	Laranja, lima, limão, toranja
Alta	Figo

Fonte: Almeida (2005)

### 3.2. Caracterização dos frutos em estudo

#### 3.2.1. Abacaxi

As características de qualidade do abacaxi baseiam-se na ausência de defeitos (isentos de queimaduras solares, rachaduras, contusões, decomposição interna e danos causados por insetos), na firmeza, uniformidade de tamanho e forma, a coroa com folhas consecutivas, e no comprimento médio (Costa, 2017).

Ao longo do desenvolvimento deste fruto, verifica-se um aumento no teor de sólidos solúveis e da acidez da polpa. Já durante a maturação, ocorre um aumento considerável dos carotenóides e dos sólidos solúveis, obtendo-se a máxima qualidade organolética. Um teor mínimo de 12% de sólidos solúveis e uma acidez máxima de 1% asseguram o sabor mínimo de aceitabilidade para a maioria dos consumidores. Também durante a fase de maturação, é visível um decréscimo da clorofila presente na casca, começando pela base da fruta e seguindo até à coroa (Kader, 2007).

O momento em que a base da fruta passa de verde para amarelo, marca o momento em que o fruto deve ser colhido. Se as necessidades de mercado assim o determinarem, o fruto pode ser colhido antes desta alteração de cor, uma vez que é possível que já se tenha atingido uma qualidade mínima aceitável. No entanto, dado que se trata de um fruto não-climatérico, não há acumulação de amido/reservas que permitam o amadurecimento e aumento de qualidade no período pós-colheita. Logo, devem ser colhidos somente quando estiverem prontos a ser consumidos. As únicas alterações que se podem esperar no período pós-colheita são a desverdização (semelhante à que ocorre em citrinos) e uma diminuição da acidez (Kader, 2007).

Após a colheita, os frutos são selecionados, eliminando-se os que apresentarem defeitos, calibrados por peso ou tamanho, embalados e por fim, transportados por via aérea ou marítima (S.K. Mitra, 1997). Dependendo da cultivar e estado de maturação, estes frutos apresentam uma vida pós-colheita de 2 a 4 semanas, podendo ser prolongada até 6 semanas se forem acondicionados em atmosfera controlada: 3 a 5 % O<sub>2</sub> + 5 a 8% CO<sub>2</sub>, a 10°C (Kader, 2007). Nestas condições a taxa de respiração diminui e adia a senescência do fruto. Se for exposto ao etileno, poderá perder mais rapidamente a cor verde, sem que a qualidade interna do produto seja afetada.

Por se tratar de um fruto tropical, é necessária especial atenção relativamente à temperatura de conservação, pois a temperaturas inferiores a 10°C podem sofrer danos causados pelo frio (escurecimento da polpa). Devem ser armazenados a temperaturas entre os 10°C e os 13°C, com uma humidade relativa de 85-90%.

O sabor do abacaxi está relacionado com a constituição em açúcares e ácidos orgânicos da polpa, sendo os principais açúcares presentes a sacarose, a glucose e frutose e os principais ácidos o cítrico (60 a 87% da acidez total do fruto maduro), o málico (13 a 36%), o sucínico e o oxálico (residuais). Uma outra característica nutricional de interesse para o consumidor é a presença de várias vitaminas, tais como: a tiamina (vitamina B1 ou aneurina), a niacina (vitamina B3, ácido nicotínico ou nicotinamida), a riboflavina (vitamina B2), o ácido ascórbico (vitamina C) e o ácido pantoténico (vitamina B5) (Ribeiro, 2015).

### **3.2.2. Manga**

A manga é um dos frutos mais valorizados pelo consumidor, apresentando cores apelativas e sabor bastante apreciados. As operações que precedem a colheita até à distribuição pelos mercados são: lavagem, seleção, calibragem, embalagem e transporte (via aérea ou marítima).

Visto que se trata de um fruto climatérico, pode ser colhido em qualquer estágio de maturação, de acordo com o mercado a que se destina, uma vez que o amadurecimento ocorrerá no período pós-colheita. No entanto, o momento em que a colheita deverá ser efetuada é determinante na qualidade do fruto maduro e é também importante considerar que o amadurecimento evolui rapidamente após a colheita. Os frutos que se destinam a exportação devem ser colhidos num estágio “meio-maduro”. Apesar de apresentarem um padrão climatérico, os frutos que ainda não tenham desenvolvido uma reserva de amido adequada e suficiente não terão capacidade para seguir o processo normal de amadurecimento no período de pós-colheita, mantendo-se verdes, murchando e entrando em senescência sem nunca atingirem o estágio maduro (Hipólito, 2012). Em determinadas situações, pode recorrer-se a tratamentos com etileno para induzir uma maturação mais rápida e uniforme (Kader, 2007).

Tratando-se também de um fruto tropical, apresenta alguma sensibilidade ao frio. Como tal, o armazenamento prolongado pode ser um desafio, uma vez que quando sujeito a temperaturas suficientemente baixas (inferior a 10 °C) para atrasar o seu amadurecimento, o fruto poderá sofrer danos causados pelo frio (S.K. Mitra, 1997). Já quando sujeito a temperaturas elevadas (>15 °C), a taxa de respiração aumenta significativamente, acelerando as reações de degradação. A temperatura ótima de conservação da manga ronda os 12-13°C (com uma HR de 90%), no entanto manter o fruto à temperatura adequada ao longo de toda a cadeia pode ser difícil. Os sintomas de danos pelo frio incluem maturação irregular, défice de cor e sabor, picado de superfície, maior suscetibilidade a infeções e escurecimento da polpa. A incidência e severidade destes danos dependem de alguns fatores como a cultivar, o estado de maturação, a temperatura e o tempo de exposição.

Durante o amadurecimento, as reservas de amido são hidrolisadas através da enzima amílase, formando açúcares. A glucose, a frutose e a sacarose representam a maior parte dos monossacáridos, sendo a sacarose o açúcar predominante no fruto maduro. À medida que o fruto amadurece a concentração de ácidos orgânicos diminui. O ácido que predomina é o ácido cítrico, mas também se verifica a presença de ácidos glicólico, málico, tartárico e oxálico (S.K. Mitra, 1997).

A manga é um fruto com características organoléticas muito apreciadas pelo consumidor e com elevado valor nutricional, sendo uma excelente fonte de nutrientes e sais minerais, sobretudo potássio, bem como de fibra e vitaminas, destacando-se as vitaminas C, do complexo B e provitamina A (Hipólito, 2012).

### 3.2.3. Kiwi

À semelhança dos anteriores, este é um fruto bastante apreciado pelo consumidor pelo sabor e propriedades nutricionais que apresenta.

Os indicadores mais utilizados para definir a data de colheita do kiwi são o teor de sólidos solúveis e a dureza da polpa. Os frutos devem ser colhidos com um teor médio em açúcar de 7,5-8 °Brix (mínimo de 6,5 °Brix), porque com valores inferiores, apesar de ficar mole, o kiwi não atinge em conservação os valores mínimos de °Brix para consumo (12-14 °Brix) (Antunes, 2008). O valor da dureza dos frutos à colheita deve estar compreendido entre 5,5 a 8 kg. Para além destes indicadores, os frutos devem apresentar critérios de qualidade, que permitam a sua conservação: apresentar-se inteiros, saudáveis, limpos, bem formados, isentos de parasitas, odores ou danos promovidos por parasitas (AJAP, 2017). É essencial garantir um manuseamento adequado ao longo de todo o processo, uma vez que os danos eventualmente provocados promovem a produção de etileno, que por sua vez poderá induzir um processo de amadurecimento indesejado noutros frutos, reduzindo a capacidade de armazenamento e comercialização dos mesmos.

Atualmente é prática comercial, depois de colhido e selecionado, o fruto ser armazenado à temperatura ambiente durante alguns dias (48-72h), antes de ser acondicionado a temperaturas de refrigeração. Estudos apontam para o facto desta prática prevenir o aparecimento de podridões na haste, uma vez que ocorre a cicatrização de pequenas feridas, assim como da zona onde foi separado o pedúnculo. Com este processo pode reduzir-se a incidência da desordem fisiológica causada por baixas temperaturas e a incidência de *Botrytis cinerea* (Antunes, 2008).

Comparativamente com a manga e o abacaxi, o kiwi apresenta uma maior resistência no que diz respeito ao tempo de armazenamento, podendo ser armazenado em atmosfera normal ou controlada por longos períodos que podem chegar aos seis e nove meses, respetivamente. Em atmosfera normal deve ser armazenado a 0°C, com uma humidade relativa elevada (>95%) e ausência de etileno (<0,01 ppm) (S.K. Mitra, 1997). É importante garantir que a temperatura nunca é inferior a 0 °C, pois a partir de cerca de -1,5°C poderá ocorrer a sua congelação (Antunes, 2008). O recurso a atmosfera controlada permite retardar o amolecimento da polpa e reduzir a incidência de podridões causadas por *Botrytis cinerea*, sendo a mais adequada a de 2% O<sub>2</sub> + 5% CO<sub>2</sub> (Kader, 2007).

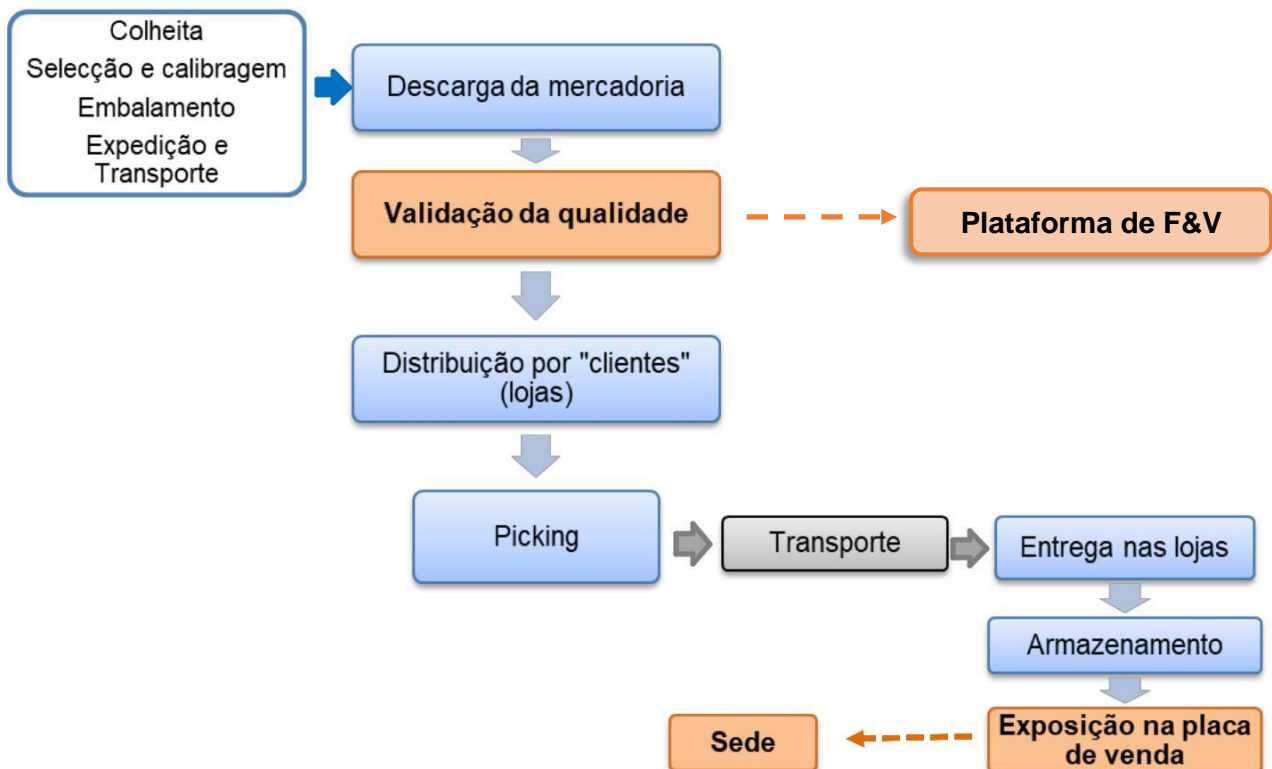
Após a colheita ocorre a diminuição da taxa respiratória que se mantém baixa até a fase final do processo de amadurecimento. Nesta fase verifica-se um aumento da taxa respiratória e da produção de etileno, sugerindo um padrão climatérico. Este período caracteriza-se pelo aumento do teor de sólidos solúveis (pode chegar a duplicar durante o primeiro ou segundo mês de armazenamento) e uma diminuição na concentração de amido e da acidez, bem como a perda de firmeza na polpa. O amido constitui cerca de 5-7% do fruto no momento da colheita. No momento em que o fruto está pronto a ser consumido, o amido foi degradado na totalidade e o conteúdo em açúcares é três a quatro vezes superior ao existente no momento da colheita. Os principais açúcares presentes no kiwi são a glicose e a frutose, e também a sacarose em quantidades inferiores (S.K. Mitra, 1997).

### III. DESENVOLVIMENTO EXPERIMENTAL

Durante cerca de 5 meses foram realizadas provas em três contextos diferentes: na sede da empresa, na plataforma logística de frutas e verduras e em loja. Antes de iniciar as provas em loja diretamente com os clientes, as provas na sede serviram como uma etapa preparatória, permitindo averiguar se o sistema era funcional, corrigir eventuais falhas no decorrer da prova e desta forma melhorar o sistema.

#### 4. Identificação dos pontos da cadeia de valor sobre os quais incide a prova

O sistema de análise sensorial desenvolvido permite fazer um acompanhamento da qualidade dos produtos ao longo de toda a cadeia de distribuição, incidindo esse controlo de qualidade no início (plataforma de F&V) e no fim (loja) da cadeia, bem como na sede da empresa. De seguida é apresentada a cadeia de valor dos produtos hortofrutícolas, na qual se encontram destacadas a laranja as etapas sobre as quais incidem as avaliações sensoriais.



**Figura 4** - Cadeia de valor de produtos hortofrutícolas e identificação dos pontos de avaliação sensorial dos mesmos.

Nas avaliações realizadas na plataforma de F&V, a escolha das amostras a analisar foi determinada pelos responsáveis de compras e de qualidade, que, em conjunto, consideraram vários fatores que podem determinar quais os produtos que devem ser analisados:

- Produtos que tenham sido alvo de reclamações ou outras situações que suscitem dúvidas e/ou coloquem em causa a sua qualidade;
- Produtos as sazonais em início/fim de campanha, para perceber quando deverão ser introduzidas/descontinuadas;
- Por vezes existem referências equivalentes de diferentes fornecedores e é necessário decidir qual a melhor opção, podendo a escolha ser baseada na comparação dos resultados de cada amostra. No entanto, a qualidade sensorial não é o único fator a considerar, sendo importante estabelecer uma relação entre a qualidade e o preço, daí ser uma decisão tomada em conjunto com o departamento de compras.

Nos testes realizados na plataforma de F&V, as amostras são recolhidas diretamente na plataforma, sendo essa tarefa atribuída a um dos responsáveis de qualidade do local.

Nas avaliações realizadas na sede e em loja, a escolha das amostras a analisar foi determinada pelo departamento de qualidade, que escolheu testar o abacaxi, a manga e o kiwi para serem avaliados e posicionados relativamente aos produtos equivalentes da concorrência. Para estas avaliações sensoriais, todas as amostras são recolhidas nas placas de venda dos respetivos hipermercados.

Durante a recolha das amostras é muito importante considerar o estado de maturação dos frutos. Na plataforma, é recorrente encontrar frutos com um grau de maturação inferior aos frutos que se encontram nas lojas. Se necessário, a amostra deve ser recolhida com alguns dias de antecedência, para que, até ao momento da prova, atinja um grau de maturação equivalente aos frutos consumidos pelo cliente final.

#### **4.1. Plataforma de F&V**

O entreposto logístico localiza-se fora das áreas metropolitanas e representa uma estrutura muito importante na cadeia de distribuição. É neste centro de distribuição que ocorre a receção, o fracionamento dos produtos e o armazenamento temporário de produtos hortofrutícolas, que posteriormente serão distribuídos para diversos pontos de venda. O objetivo de qualquer empresa de grande distribuição é ter a capacidade de oferecer produtos

de qualidade aos seus clientes. Como tal, nesta etapa da cadeia de distribuição é essencial que se verifique um controlo de qualidade da matéria-prima rececionada. Até chegar ao cliente final, o produto poderá vir a perder qualidade, pelo que é necessário garantir a conformidade dos produtos rececionados na plataforma. Nesta fase é feita a primeira avaliação da conformidade dos produtos que serão comercializados em loja, caso cumpram os requisitos de qualidade exigidos. Nos casos em que estes requisitos não se verifiquem, a mercadoria é rejeitada e o respetivo fornecedor é avisado/penalizado, evitando recorrências. As provas sensoriais realizadas na plataforma de F&V permitem respostas rápidas na avaliação de fornecedores.

#### **4.2. Sede**

Na sede as provas incidiram sobre a manga, o abacaxi e o kiwi, sendo estes alguns produtos representativos do sector das frutas e que seriam futuramente avaliados em contexto de loja. É na sede da empresa que se encontram fixados praticamente todos os serviços de apoio, desde a direção de qualidade, à direção de marketing ou financeira, pelo que se considerou importante a realização de avaliações sensoriais, promovendo o envolvimento de colaboradores afetos a diversas áreas da empresa.

Como referido anteriormente, o contexto de sede apresentou a vantagem de servir como preparação para as seguintes etapas, mas também foi importante para dar a conhecer os produtos comercializados aos colaboradores da empresa. Só conhecendo verdadeiramente os produtos, os colaboradores envolvidos nas várias direções da empresa poderão defender, desenvolver e melhorar a qualidade dos mesmos. No fundo, podem ser considerados clientes que estão direta ou indiretamente envolvidos nas decisões relacionadas com as políticas de qualidade da empresa e devem estar cientes e ter conhecimento de causa que lhes permita tomar decisões conscientes.

#### **4.3. Loja**

Ainda que seja feito um controlo de qualidade no início da cadeia (Plataforma de F&V) é necessário acompanhar e garantir que não ocorrem perdas de qualidade ao longo das restantes etapas da cadeia até o produto chegar ao consumidor final. O facto de um produto apresentar elevados padrões de qualidade no momento da chegada à plataforma, não garante que a oferta que chega ao consumidor final apresente, também elevada qualidade.

As provas realizadas nesta etapa final são importantes não só para conhecer o produto que está a ser oferecido ao consumidor final e posicioná-lo relativamente aos produtos da concorrência, mas também para avaliar o cumprimento dos requisitos de qualidade associados às etapas intermédias, como o transporte e o armazenamento em loja.

## **5. Identificação do tipo de prova e elaboração das fichas de prova**

### **5.1. Na plataforma de frutas e verduras**

Para os testes sensoriais realizados na plataforma de F&V, pretendeu-se conhecer, na ótica do consumidor, a aceitação dos produtos testados. Como tal, optou-se por um método afetivo – prova de aceitação, concebido com base na norma ISO 4121:2003 “*Sensory analysis – methodology – evaluation of food products by methods using scales*”. Neste teste, foi pedido ao provador que indicasse o seu grau de apreciação relativamente ao sabor do produto em análise, numa escala de cinco níveis entre “não gosto nada” e “gosto muito”. Optou-se por direcionar a avaliação do provador para um único atributo – o sabor.

A elaboração de fichas de prova adequadas a cada tipo de prova é fundamental para a recolha e tratamento de dados. Como tal, foi desenvolvida uma ficha de prova que permite ao provador expressar a sua avaliação relativamente à amostra em análise. A ficha de prova utilizada pode ser consultada no Anexo I, página 59.

### **5.2. Na sede e lojas**

Para os testes realizados na sede com os colaboradores e em loja com os clientes da empresa de distribuição, optou-se pela prova de ordenação (*ranking*), baseada na norma ISO 8587:2006 “*Sensory analysis – methodology – ranking*”, tratando-se também de um método afetivo.

Neste tipo de teste, são fornecidas três amostras ao provador (uma da própria empresa e duas de empresas concorrentes), que as avalia, estabelecendo uma ordem de preferência. O método utilizado, não só dá indicação do posicionamento da amostra da empresa em relação às amostras da concorrência, como também permite averiguar se existem diferenças significativas entre as mesmas. Pois, apesar de o provador ser obrigado a indicar a ordem de preferência das amostras, as diferenças podem não ser significativas. O provador é, ainda, questionado sobre a sua intenção de compra através da pergunta “Compraria algum (alguns) do(s) produto(s) apresentado(s)? Qual (Quais) e porquê?”.

À semelhança do procedimento adotado nas provas sensoriais realizadas na plataforma logística, foi desenvolvida uma ficha de prova que permite ao provador expressar a sua avaliação relativamente às amostras em análise, encontrando-se no Anexo I, página 65.

## **6. Seleção e caracterização dos provadores**

### **6.1. Plataforma de F&V**

As provas realizadas na plataforma de F&V contaram com a participação dos colaboradores da empresa como provadores. No local, encontram-se destacados 8 colaboradores, tendo sido dispensado o preenchimento da ficha de recrutamento. A aptidão dos mesmos para a participação no(s) painel (painéis) foi verificada apenas por entrevista. Nesta entrevista, os colaboradores foram questionados quanto a eventuais intolerâncias/alergias alimentares, bem como sobre outros fatores que possam condicionar a participação nas provas. Após a entrevista, foram admitidos como provadores todos os colaboradores destacados na plataforma.

### **6.2. Sede**

Sempre que se realizam testes na sede da empresa, é enviado um e-mail interno para todos os colaboradores, no qual é indicado o local, hora e produto a testar. Dado que os colaboradores sabem *à priori* quais os produtos a testar, é possível selecionar apenas provadores que sejam consumidores e potenciais consumidores dos produtos a testar. Provadores que não gostem de determinado(s) produto(s) não devem participar nos testes sensoriais uma vez que, independentemente de ser (serem) ou não produto(s) de qualidade, estes provadores vão sempre atribuir uma avaliação negativa.

### **6.3. Loja**

Nos painéis realizados em loja, os provadores foram os clientes dispostos a participar na prova. Desta forma, foi possível, não só obter um número mais elevado de provadores, como também transmitir ao cliente que a sua opinião é importante, escutada e considerada, procurando ir de encontro às suas expectativas numa tentativa de máxima satisfação e melhoria contínua. Uma vez que se tratam de provadores não treinados (consumidores), foi estabelecido 60 provadores como o número de provadores recomendável para obter uma amostra representativa.

## **7. Preparação das amostras e realização das provas**

As amostras devem ser apresentadas ao provador sob a forma em que é habitualmente consumida pelo consumidor. Neste caso específico, como se trata de fruta, todas as amostras são apresentadas cruas, sem qualquer tipo de confeção, apenas sofrem um processamento mínimo descrito no Anexo I (páginas 68 a 76). A quantidade de amostra a fornecer aos provadores é normalmente limitada pela quantidade disponível e pelo número de provadores. Em condições ideais, excluindo os casos de frutos de grandes dimensões, as amostras devem ser apresentadas ao provador inteiras e deverá ser-lhe fornecido o material necessário para, eventualmente, estas preparar (por exemplo: faca para descascar/cortar). No entanto, como a quantidade de amostra é, normalmente, limitada, é recomendado que sejam, pelo menos, fornecidas cerca de 30g a cada provador. No caso das provas de ordenação, a ordem de apresentação das amostras é aleatória e balanceada, significando isto que todas as combinações possíveis devem ser apresentadas o mesmo número de vezes e ao acaso. Por exemplo, no caso de uma prova com três amostras, as seguintes combinações devem ser apresentadas o mesmo número de vezes de forma aleatória, evitando criar padrões que possam ser percebidos pelo provador e que desta forma, influenciem a sua avaliação: **A B C; A C B; B A C; B C A; C A B; C B A.**

As amostras são preparadas e apresentadas ao provador de forma uniforme e codificadas com três dígitos aleatórios que são alterados a cada sessão, evitando que o mesmo as distinga ou crie padrões que influenciem as suas respostas.

### **7.1. Instruções de higienização das amostras**

No processo de higienização das amostras é necessário ter em atenção as características dos frutos a higienizar, nomeadamente se se tratam de frutos de casca rija ou não. Como exemplos de frutos de casca rija, podem considerar-se o kiwi, abacaxi, meloa, melão, laranja. E o procedimento é a adotar é o seguinte:

1. Retirar a matéria-orgânica dos frutos, passando-os por água corrente;
2. Adicionar 20 mL de SUMA Chlor D.4.4 (ou outro equivalente) por cada 5L de água;
3. Mergulhar os frutos na solução durante 5 minutos;
4. Retirar e enxaguar em água corrente.

No caso dos frutos que não possuem casca rija deve ter-se em consideração a maior sensibilidade que estes frutos apresentam à utilização de produtos de higienização. Como tal, para a higienização destes frutos (manga, maçã, cereja, pêsego, morango, uvas, etc),

em alternativa ao produto mencionado anteriormente, recorre-se à utilização de AMUKINA, adotando o seguinte procedimento:

1. Retirar a matéria orgânica dos frutos, passando-os por água corrente;
2. Adicionar uma tampa doseadora (50 mL) por cada 2,5L de água;
3. Mergulhar os frutos na solução durante pelo menos 1 minuto e no máximo 15 minutos;
4. Retirar e enxaguar em água corrente.

## 7.2. Instruções de preparação da prova

Abaixo é descrito o procedimento a adotar na preparação das provas:

1. Atribuir um código de três dígitos aleatórios à(s) amostra(s)<sup>a</sup>;
2. Fotografar o(s) fruto(s) inteiro(s)<sup>b</sup>;
3. Identificar os recipientes da(s) amostra(s) com o respetivo código;
4. Higienizar os frutos e preparar a(s) amostra(s) de acordo com as instruções descritas no Anexo I (páginas 68-76) – **“Instruções de preparação das amostras”**;
5. Colocar a(s) amostra(s) preparada(s) no recipiente identificado com o seu código;
6. Fotografar a(s) amostra(s) fornecida(s) ao provador<sup>b</sup>;
7. A cada provador fornecer: a(s) amostra(s)<sup>c</sup>; um copo de água, um guardanapo e um garfo; uma caneta e uma ficha de prova; algumas tostas/bolachas de água e sal para limpar o palato entre amostras.

**Nota:** a) os códigos devem ser alterados a cada sessão; b) fotografar todas as referências sob a mesma superfície e condições de luminosidade; c) cada amostra deve ser provada o mesmo número de vezes em primeiro, segundo e terceiro lugar.

## 7.3. Local de prova

Na plataforma de frutas e verduras, as provas decorrem numa sala separada e reservada para a realização das mesmas, sendo que cada provador é chamado separadamente a fim de evitar que ocorram trocas de impressões entre os provadores durante a prova.

Na sede da empresa, as provas são realizadas nas instalações do refeitório e, por não existirem cabines de provas adequadas, os provadores sentam-se separadamente, mantendo a distância necessária para não haver troca de impressões. E por forma a reforçar este comportamento, antes de iniciarem a prova são informados pelo responsável e através de instruções escritas sobre o comportamento a adotar, estando proibidos de comunicar durante a prova.

Em loja, para a realização das provas sensoriais, utilizou-se uma bancada e um biombo contruído para o efeito. No decorrer das provas apenas é chamado um provador de cada vez, impedindo que se influenciem uns aos outros.

## **8. Expressão e análise de resultados**

### **8.1. Prova de aceitação**

A cada espaço da escala corresponde uma pontuação, entre 1 e 5, sendo que “Não gosto nada” corresponde a 1 e “Gosto muito” corresponde a 5. Numa escala de 1 (não gosto nada) a 5 (gosto muito), foi definido que sempre que um produto apresente uma pontuação média inferior a 3, é considerado que o mesmo não cumpre os requisitos mínimos de aceitação estabelecidos. Para facilitar a expressão e análise dos resultados, foi elaborado e fornecido à empresa um *template* que permite o tratamento automático dos dados recolhidos, resultando na conclusão, cujo preenchimento é explicado no Anexo I, páginas 77 e 78.

### **8.2. Prova de ordenação**

Os resultados da prova de ordenação foram tratados segundo a norma ISO 8587:2006 “*Sensory analysis – methodology – ranking*”. Para facilitar a expressão e análise dos resultados, foi elaborado e fornecido à empresa um *template* que permite o tratamento automático dos dados recolhidos, resultando na conclusão, cujo preenchimento é explicado no Anexo I, páginas 79 a 82.

## **9. Resultados e discussão**

### **9.1. Testes de aceitação**

Ao longo de aproximadamente três meses, foram realizadas na plataforma de F&V provas sensoriais quase diariamente, nas quais se analisaram 42 referências em testes de aceitação. Os resultados obtidos podem ser consultados na Tabela 8.

**Tabela 8 - Resultados obtidos nos testes de aceitação**

Produto	Aceitação	Mediana	Desvio padrão	Nº provadores
Maçã Starking VA	3,7	4	0,9	9
Maçã Golden VA	3,4	3	0,7	9
Abacaxi Zenalco	3,7	4	0,5	7
Manga Aérea	4,9	5	0,4	7
Laranja Nacional	4,1	4	0,7	7
Laranja Polegar	3,1	3	0,7	7
Pêra Rocha VA	<b>2,9</b>	3	0,6	8
Kiwi VA	3,8	4	0,5	8
Nêsperas	4,0	4	1,0	5
Maçã Starking VA	4,0	4	0,6	6
Manga Marítima	4,0	4	0,5	8
Pêssego Plagold	<b>2,1</b>	2	0,6	8
Morango Onuca	3,8	4	0,8	5
Morango Freson	4,4	4	0,5	5
Meloa Galia	3,4	3	0,5	7
Maçã Starking VA	3,6	4	0,5	7
Framboesa	4,0	4	1,2	7
Pitaia Amarela	4,7	5	0,5	8
Banana Madeira	4,1	4	0,6	8
Meloa Cantalupe	3,7	4	1,0	9
Banana Eurofrutas	3,9	4	0,9	10
Banana Nufri	4,1	4	0,6	10
Manga Marítima	3,5	4	0,8	6
Papaia Aérea Frutana	3,7	4	0,5	6
Papaia Aérea FrutMel	3,5	3,5	1,0	6
Maçã Starking VA	3,5	3,5	0,9	8
Maçã Starking Kg	4,0	4	0,5	8
Kiwi Kg	3,1	3	0,7	7
Kiwi VA	3,1	3	0,7	7
Morango Onuca	4,0	4	0,9	6
Morango Freson	3,3	3	1,0	6
Morango Nacional	<b>2,8</b>	3	1,2	6
Abacaxi Zenalco	4,7	5	0,5	6
Maçã Golden VA	3,9	4	0,8	8
Maçã Golden Kg	3,8	4	0,5	8
Abacaxi Zenalco	4,4	4,5	0,7	8
Ananás dos Açores	4,4	4,5	0,7	8
Pêssego Red Crest	3,3	3	0,5	8
Nectarina Early May	<b>2,4</b>	2	0,7	8
Laranja Nacional	3,9	4	0,7	7
Manga Aérea	5,0	5	0,0	7
Melão verde	4,4	4	0,5	7

## **Conclusão**

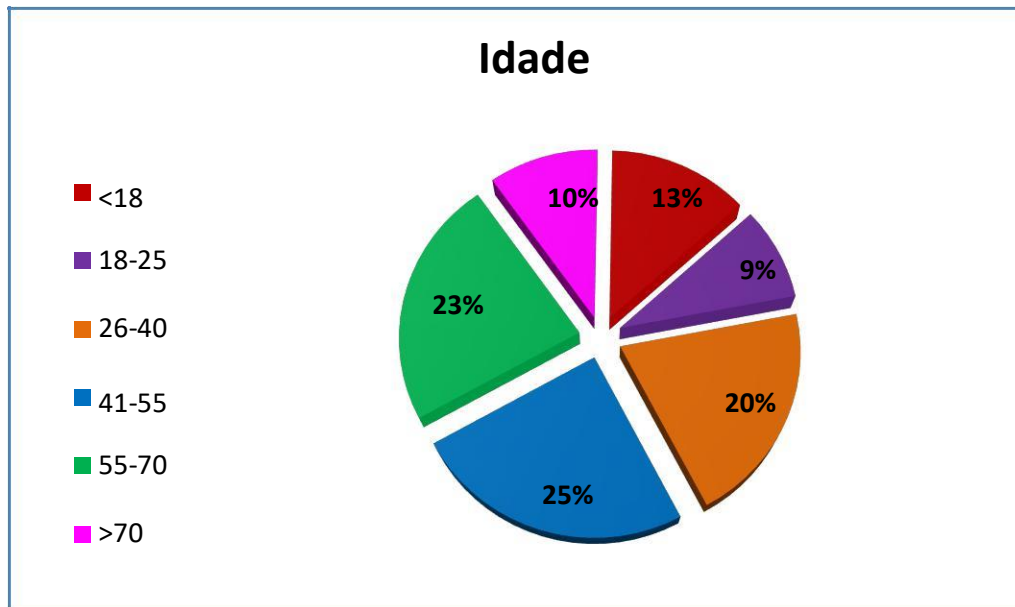
Apenas 4 das amostras avaliadas obtiveram resultados não conformes, ou seja, apresentaram valores abaixo do limite mínimo de aceitação previamente estabelecido (3 numa escala de 1 a 5).

As amostras em causa (pêra rocha, pêssego, morango e nectarina) são frutos sazonais que se encontravam em início de campanha, o que pode explicar os resultados insatisfatórios. Pode concluir-se que os mesmos ainda não apresentavam um estado de maturação suficiente que lhes conferisse características organolépticas aceitáveis para a sua comercialização. Os resultados obtidos revelam a importância da realização destas provas sensoriais para decidir, com base nos resultados, se o produto tem ou não as características de qualidade necessárias à sua comercialização.

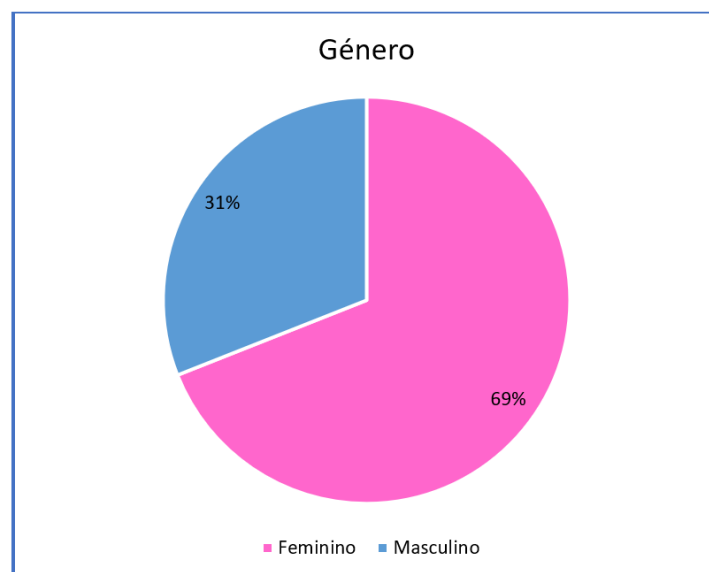
## 9.2. Testes de ordenação – ranking

### 9.2.1. Abacaxi

Na prova de ordenação da referência abacaxi, participaram 78 provadores, aos quais foi solicitado que ordenassem três amostras de acordo com as suas preferências. Nas figuras 5 e 6, podem ser consultadas, respetivamente, a idade e o género dos participantes.








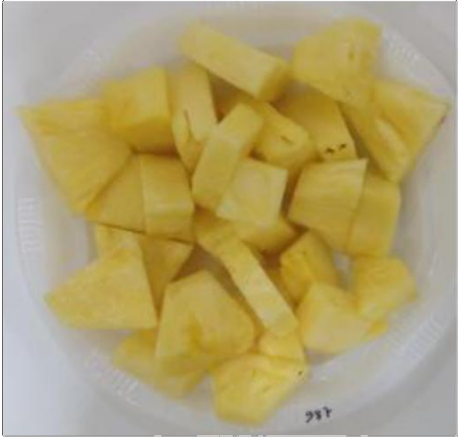
**Figura 5** - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do abacaxi segundo a idade.



**Figura 6** - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do abacaxi segundo o género.

## Identificação das amostras

Tal como indicado nas instruções de realização das provas, as amostras foram fotografadas e codificadas aleatoriamente, como se pode ver na figura 7.

Amostra A	Código da amostra: 651
	
Amostra B	Código da amostra: 324
	
Amostra C	Código da amostra: 987
	

**Figura 7** - Identificação das amostras de abacaxi

Em seguida, procedeu-se à realização do teste de Friedman, ao cálculo do valor de LSD e à determinação da diferença absoluta das pontuações das amostras (Tabela 9).

### Teste de Friedman

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{j \cdot p(p+1)} (R_1^2 + \dots + R_p^2) - 3j(p+1)$$

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{78 \times 3(3+1)} (135^2 + 136^2 + 197^2) - 3 \times 78(3+1) = \frac{12}{936} \times 75530 - 3 \times 312 = 32,333$$

A superioridade do valor de *Friedman* calculado ( $F_{\text{test}} = 32,333$ ) relativamente ao valor tabelado ( $F = 5,99$ ), revela que as amostras apresentam diferenças significativas entre si. Logo, é necessário proceder ao cálculo do LSD e da diferença absoluta das pontuações obtidas para cada amostra, para determinar entre que amostras existem diferenças significativas.

### Cálculo do LSD

$$LSD = z \sqrt{\frac{j \times p(p+1)}{6}}$$

$$LSD = 1,96 \sqrt{\frac{78 \times 3(3+1)}{6}} = 1,96 \sqrt{\frac{936}{6}} = 24,4804$$

### Cálculo da diferença absoluta entre as pontuações das amostras

**Tabela 9** - Diferença absoluta entre as pontuações de cada amostra de abacaxi

	A = 135	B = 136	C = 197
A = 135	-	$ 135-136 = 1$	$ 135-197 = 62$
B = 136		-	$ 136-197 =61$
C = 197			-

## Determinação da intenção de compra para cada amostra

Na ficha de prova, o provador também era questionado acerca da sua intenção de compra relativamente às amostras em estudo, podendo consultar-se na Tabela 10 os resultados obtidos a essa questão.

**Tabela 10** - Intenção de compra das amostras de abacaxi

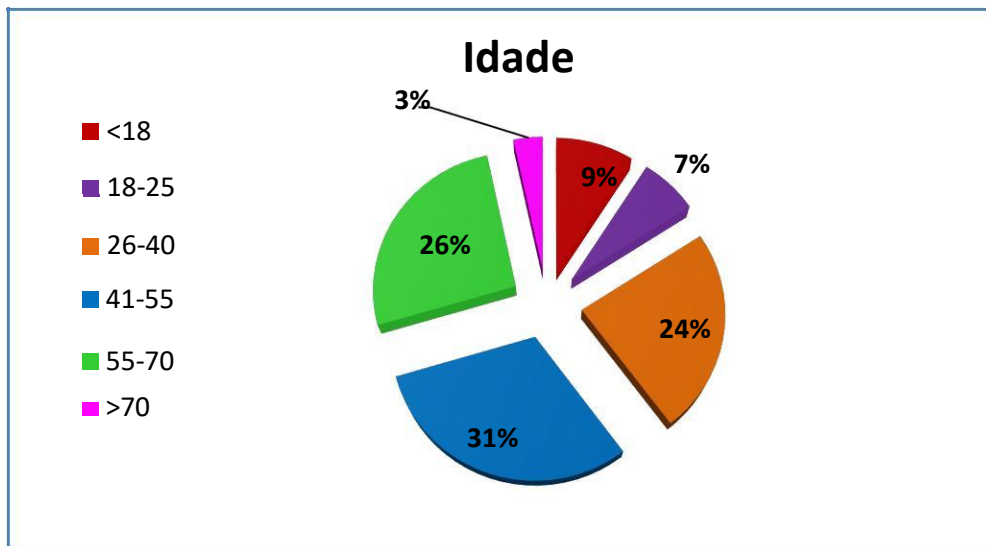
Intenção de compra \ Amostra	A	B	C
Compraria	90%	91%	72%
Não compraria	10%	9%	28%

## Conclusão

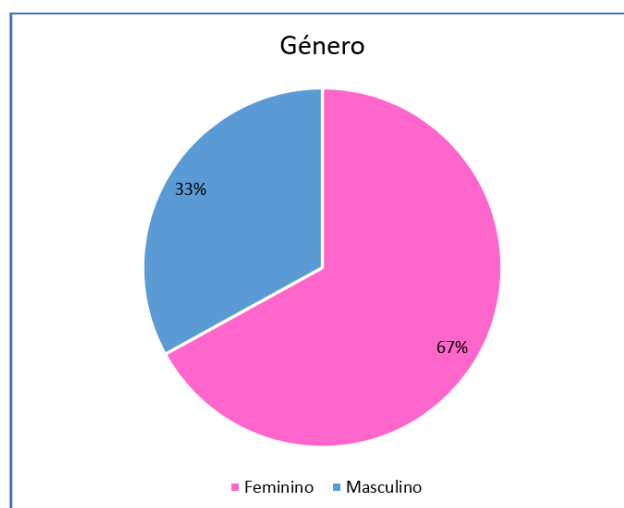
Com um nível de significância  $\alpha = 0,05$ , o valor de *Friedman* calculado ( $F_{\text{test}} = 32,333$ ) é superior ao valor tabelado ( $F = 5,99$ ), permitindo concluir, com um nível de probabilidade de erro menor ou igual a 5%, que as amostras apresentam diferenças significativas entre si, expresso pela superioridade do valor absoluto da diferença entre as amostras A-C (62) e B-C (61) ser face ao valor de LSD (24,4804) determinado, ou seja, a amostra C é significativamente diferente das restantes. Sendo que a amostra C foi a menos apreciada pelos provadores e a amostra A foi a preferida. A amostra B revelou ser a amostra com apreciação intermédia, mas com uma pontuação muito próxima da amostra A. A percentagem de provadores que comprariam cada uma das amostras também vai de encontro às pontuações obtidas em teste, uma vez que 90% dos provadores comprariam a amostra A, 91% comprariam a amostra B e apenas 72% comprariam a amostra C.

### 9.2.2. Manga

Na prova de ordenação da referência manga, participaram 88 provadores, aos quais foi solicitado que ordenassem três amostras de acordo com as suas preferências. Nas figuras 8 e 9, podem ser consultadas, respetivamente, a idade e o género dos participantes.









**Figura 8** - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação da manga segundo a idade



**Figura 9** - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação da manga segundo o género

## Identificação das amostras

Tal como indicado nas instruções de realização das provas, as amostras foram fotografadas e codificadas aleatoriamente, como se pode ver na figura 10.

<b>Amostra A</b>	<b>Código da amostra: 289</b>
	
<b>Amostra B</b>	<b>Código da amostra: 417</b>
	
<b>Amostra C</b>	<b>Código da amostra: 503</b>
	

**Figura 10** - Identificação das amostras de manga

Em seguida, procedeu-se à realização do teste de *Friedman*, ao cálculo do valor de LSD e à determinação da diferença absoluta das pontuações das amostras (Tabela 11).

### Teste de Friedman

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{j \cdot p(p+1)} (R_1^2 + \dots + R_p^2) - 3j(p+1)$$

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{88 \times 3(3+1)} (158^2 + 124^2 + 246^2) - 3 \times 88(3+1) = \frac{12}{1056} \times 100856 - 3 \times 352 = 90,0913$$

A superioridade do valor de *Friedman* calculado ( $F_{\text{test}} = 90,0913$ ) relativamente ao valor tabelado ( $F = 5,99$ ), revela que as amostras apresentam diferenças significativas entre si. Logo, é necessário proceder ao cálculo do LSD e da diferença absoluta das pontuações obtidas para cada amostra, para determinar entre que amostras existem diferenças significativas.

### Cálculo do LSD

$$LSD = z \sqrt{\frac{j \times p(p+1)}{6}}$$

$$LSD = 1,96 \sqrt{\frac{88 \times 3(3+1)}{6}} = 1,96 \sqrt{\frac{1056}{6}} = 26,0023$$

### Cálculo da diferença absoluta entre as pontuações das amostras

**Tabela 11** - Diferença absoluta entre as pontuações de cada amostra de manga

	A = 158	B = 124	C = 246
A = 158	-	$ 158-124  = 34$	$ 158-246  = 88$
B = 124		-	$ 124-246  = 122$
C = 246			-

## Determinação da intenção de compra para cada amostra

Na ficha de prova, o provador também era questionado acerca da sua intenção de compra relativamente às amostras em estudo, podendo consultar-se na Tabela 12 os resultados obtidos a essa questão.

**Tabela 12** - Intenção de compra das amostras de manga

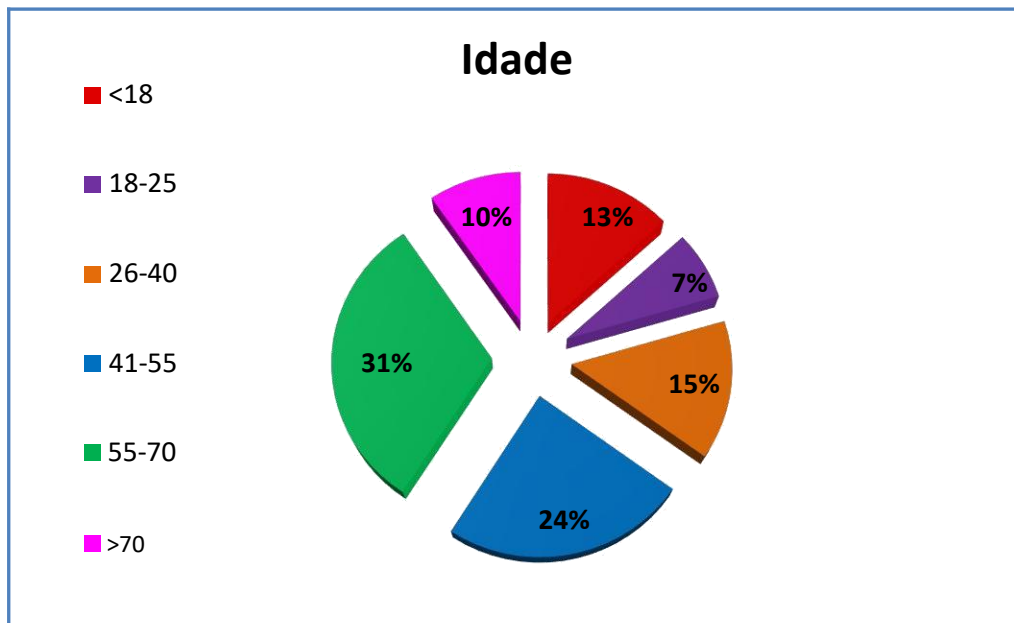
Intenção de compra \ Amostra	A	B	C
Compraria	61%	76%	20%
Não compraria	39%	24%	80%

## Conclusão

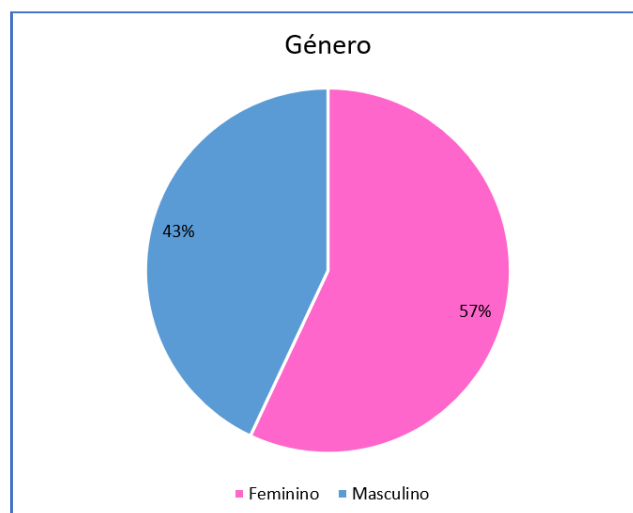
Com um nível de significância  $\alpha = 0,05$ , o valor de Friedman calculado ( $F_{\text{test}} = 90,0913$ ) é superior ao valor tabelado ( $F = 5,99$ ), permitindo concluir, com um nível de probabilidade de erro menor ou igual a 5%, que as amostras apresentam diferenças significativas entre si, expresso pela superioridade do valor absoluto da diferença entre as amostras A-B (34), A-C e B-C (122) ser face ao valor de LSD (26,0023) determinado. A amostra mais apreciada foi a B, seguindo-se a A e por fim, a amostra C. A intenção de compra dos provadores relativamente aos produtos em teste confirma os resultados obtidos, dado que 61% dos provadores comprariam a amostra A, 76% comprariam a amostra B e apenas 20% comprariam a amostra C.

### 9.2.3. Kiwi

Na prova de ordenação da referência kiwi, participaram 83 provadores, aos quais foi solicitado que ordenassem três amostras de acordo com as suas preferências. Nas figuras 11 e 12, podem ser consultadas, respetivamente, a idade e o género dos participantes.




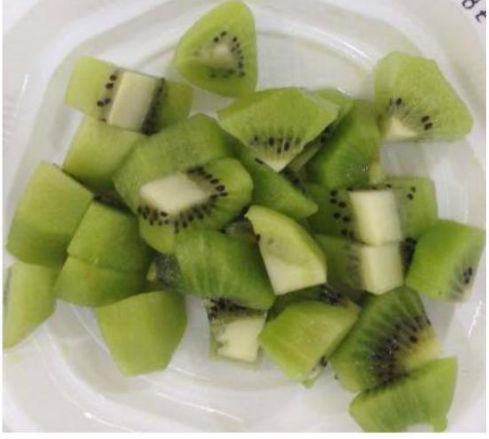




**Figura 11** - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do kiwi segundo a idade



**Figura 12** - Distribuição dos provadores participantes na prova de ordenação do kiwi segundo o género

## Identificação das amostras

Tal como indicado nas instruções de realização das provas, as amostras foram fotografadas e codificadas aleatoriamente, como se pode ver na figura 13.

<b>Amostra A</b>	<b>Código da amostra: 784</b>
	
<b>Amostra B</b>	<b>Código da amostra: 152</b>
	
<b>Amostra C</b>	<b>Código da amostra: 365</b>
	

**Figura 13** - Identificação das amostras de kiwi

Em seguida, procedeu-se à realização do teste de *Friedman*, ao cálculo do valor de LSD e à determinação da diferença absoluta das pontuações das amostras (Tabela 13).

### Teste de Friedman

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{j \cdot p(p+1)} (R_1^2 + \dots + R_p^2) - 3j(p+1)$$

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{83 \times 3(3+1)} (186^2 + 156^2 + 156^2) - 3 \times 83(3+1) = \frac{12}{996} \times 83268 - 3 \times 332 = 7,2286$$

A superioridade do valor de *Friedman* calculado ( $F_{\text{test}} = 7,2286$ ) relativamente ao valor tabelado ( $F = 5,99$ ), revela que as amostras apresentam diferenças significativas entre si. Logo, é necessário proceder ao cálculo do LSD e da diferença absoluta das pontuações obtidas para cada amostra, para determinar entre que amostras existem diferenças significativas.

### Cálculo do LSD

$$LSD = z \sqrt{\frac{j \times p(p+1)}{6}}$$

$$LSD = 1,96 \sqrt{\frac{83 \times 3(3+1)}{6}} = 1,96 \sqrt{\frac{996}{6}} = 25,2528$$

### Cálculo da diferença absoluta entre as pontuações das amostras

**Tabela 13** - Diferença absoluta entre as pontuações de cada amostra de kiwi

	A = 186	B = 156	C = 156
A = 186	-	$ 186-156  = 30$	$ 186-156  = 30$
B = 156		-	$ 156-156  = 0$
C = 156			-

## Determinação da intenção de compra para cada amostra

Na ficha de prova, o provador também era questionado acerca da sua intenção de compra relativamente às amostras em estudo, podendo consultar-se na Tabela 12 os resultados obtidos a essa questão.

**Tabela 14** - Intenção de compra das amostras de kiwi

Intenção de compra \ Amostra	A	B	C
Compraria	82%	82%	88%
Não compraria	18%	18%	12%

## Conclusão

Com um nível de significância  $\alpha = 0,05$ , o valor de *Friedman* calculado ( $F_{\text{test}} = 7,2286$ ) é superior ao valor tabelado ( $F = 5,99$ ), permitindo concluir, com um nível de probabilidade de erro menor ou igual a 5%, que as amostras apresentam diferenças significativas entre si, expresso pela superioridade do valor absoluto da diferença entre as amostras A-B (30) e A-C (30) ser face ao valor de LSD (25,2528) determinado, ou seja, a amostra A é significativamente diferente das restantes. As amostras B e C obtiveram pontuações iguais, tendo sido a amostra A a menos apreciada. No entanto, 82% dos provadores comprariam a amostra A, 82% comprariam a amostra B e 88% comprariam a amostra C. A intenção de compra dos provadores revela que qualquer uma das amostras teria muita procura por parte do consumidor, tendo obtido percentagens bastante elevadas.

#### IV. CONCLUSÃO

Mais do que analisar e discutir os resultados obtidos em cada teste realizado, é importante refletir sobre o principal objetivo deste estágio: o desenvolvimento de um protocolo de avaliação sensorial de frutos para uma empresa da grande distribuição.

Para uma empresa no ramo da distribuição a retalho, garantir a qualidade da oferta de produtos que apresentam aos seus clientes é crucial para garantir o sucesso e continuidade do negócio. Os produtos hortofrutícolas têm vindo a revelar-se importantes para o consumidor e para a imagem que o mesmo cria das empresas de grande distribuição. No decorrer do estágio, tornou-se óbvia a importância que os estudos de análise sensorial têm para o alcance desses objetivos de qualidade, permitindo uma posição assertiva no mercado e, conseqüentemente, na vitalidade económica das empresas do setor alimentar.

Das 42 amostras avaliadas nos testes de aceitação realizados na plataforma de F&V, apenas 4 obtiveram resultados não conformes, ou seja, apresentaram valores abaixo do limite mínimo de aceitação previamente estabelecido (3 numa escala de 1 a 5). As amostras em causa (pêra Rocha, pêsego, morango e nectarina) são frutos sazonais em início de campanha, o que pode explicar os resultados insatisfatórios. Pode concluir-se que os mesmos ainda não apresentavam um estado de maturação suficiente que lhes conferisse características organoléticas aceitáveis para a sua comercialização. Os resultados obtidos revelam a importância da realização destas provas sensoriais para a decidir, com base nos resultados, se o produto tem ou não as características de qualidade necessárias à sua comercialização.

Nos testes de ordenação realizados, foram avaliados produtos comercializados pela empresa onde decorreu o estágio, bem como de duas empresas concorrentes. Evitando expor demasiada informação sobre a empresa onde decorreu o estágio, não serão divulgadas quais as amostras correspondentes à mesma, bem como as restantes das empresas concorrentes. Essa informação foi mantida, discutida e analisada apenas no círculo interno da empresa.

Na prova de ordenação do abacaxi, verificou-se a existência de diferenças significativas entre as amostras, nomeadamente entre a amostra C e as restantes. Neste caso, a amostra C revelou ser significativamente menos apreciada que as amostras A e B, facto corroborado pelas percentagens obtidas na questão feita aos provadores acerca da sua intenção de compra: 90% dos provadores comprariam a amostra A, 91% comprariam a amostra B e, apenas, 72% comprariam a amostra C.

Na prova de ordenação da manga, todas as amostras revelaram diferenças significativas entre si. Neste caso, a amostra B mostrou ser a mais apreciada e a amostra C obteve o resultado menos satisfatório, tendo os provadores atribuído o lugar intermédio à amostra A. Conclui-se também que 61% dos provadores comprariam a amostra A, 76% comprariam a amostra B e apenas 20% comprariam a amostra C.

Na prova de ordenação do kiwi, verificou-se a existência de diferenças significativas entre as amostras, nomeadamente entre a amostra A e as restantes. Neste caso, a amostra A revelou ser significativamente menos apreciada que as amostras B e C, sendo que estas últimas obtiveram classificações iguais. No entanto, estas diferenças revelaram pouco impacto na intenção de compra dos provadores, dado que 82% dos provadores comprariam a amostra A, 82% comprariam a amostra B e 88% comprariam a amostra C.

Por se tratar de uma ciência bastante complexa, o recurso a técnicas de análise sensorial pode tornar-se demasiado exigente em ambiente empresarial. Uma das principais dificuldades encontradas ao longo do processo foi a disponibilidade de provadores em número suficiente, nomeadamente nas provas decorridas na plataforma de frutas e verduras. No caso das provas realizadas em loja, a disponibilidade de provadores não se revelou um problema, uma vez que se tratavam de clientes dispostos a participar, sendo o tempo necessário para a obtenção de um número significativo de respostas o fator mais condicionante. Em lojas menos frequentadas, logicamente, verificou-se ser necessário mais tempo para a obtenção do número mínimo de respostas estabelecido.

A metodologia utilizada foi desenvolvida com base nas normas, mas devidamente adaptada para produzir resultados em tempo útil, podendo ser utilizada não só para avaliar frutos, mas também outras gamas de produto. Se se recorresse a um laboratório de análise sensorial, apesar de realizarem os testes com o número ideal de provadores e sob todas as condições ótimas para a prática de provas de análise sensorial, teria um custo associado muito elevado e não se conseguiria obter resultados com a mesma brevidade.

Pode concluir-se que o objetivo proposto pela empresa foi cumprido com sucesso, conseguindo-se criar uma nova ferramenta de controlo de qualidade, efetuado internamente por colaboradores (de fácil aplicação, não exigindo um elevado grau de formação), evitando, desta forma, o recurso a empresas externas e os respetivos custos associados a este tipo de serviço, cujos valores podem ser considerados elevados.

## V. BIBLIOGRAFIA

- AJAP, Associação dos Jovens Agricultores de Portugal (2017) – *Manual Boas Práticas para culturas emergentes: a cultura do kiwi*. Lisboa
- Almeida, A.T.M.S. (2010). *O treino do paladar: marcadores precoces de uma alimentação saudável para a vida*. Universidade do Porto, Porto.
- Almeida, D. (2005). *Manuseamento de produtos hortofrutícolas*. SPI- Sociedade Portuguesa de Inovação. Porto.
- Alvelos, H.M.P.P.D. (2002). *Análise, desenvolvimento e teste de métodos e técnicas para controlo estatístico em análise sensorial* [Tese de doutoramento em ciências de engenharia]. Universidade do Porto, Porto.
- Antunes, M.D. (2008). *Kiwi: da produção à comercialização*. Universidade do Algarve, Faro.
- Bernardo, M. (2016). *Depreciação da qualidade no “último quilómetro” da pós-colheita hortofrutícola*. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Costa, S. (2017). *A importância da refrigeração na manutenção da qualidade de produtos hortofrutícolas*. Dissertação de mestrado. Escola Superior Agrária de Coimbra, Instituto Politécnico de Coimbra, Coimbra.
- Hipólito, C. (2012). *QUALIDADE DO FRUTO vs QUALIDADE DO SORBET: estudo do efeito do tempo e temperatura de conservação do sorbet*. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Kader, A. (2007). *Tecnología Postcosecha de Cultivos Hortofrutícolas*. 3ª edición. Universidad de California, Oakland.
- Lawless, H.T. e Heymann, H. (2010) – *Sensory Evaluation of Food: Principles and Practices*, 2ª Edição.
- MacNeil, J.H., Hollender, R. (1990). *Applications of Sensory Evaluation in Food Product Development*. Penn State University, Food Science Department, EUA.
- Meilgaard, M., Civille, G. Carr, B. (1987). *Sensory evaluation techniques*. Volume 1. CRC Press. Boca Raton, Florida.
- Mitra, S. K. e Baldwin E. A. (1997) *Postharvest physiology and storage of tropical a subtropical fruits: mango*.
- Moldão, M. M. (2013). *Tecnologia dos produtos hortofrutícolas [Material de apoio às aulas de Tecnologia Alimentar I, ano letivo 2013-2014]*. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Moldão, M.M., Empis, J. (2000) – *Produtos Hortofrutícolas Frescos ou Minimamente Processados. Processamentos mínimos. Hortofrutícolas*. SPI - Sociedade Portuguesa de Inovação, Porto.

- Morais, A., Pinto, P. (2000). *Boas práticas para a conservação de produtos hortofrutícolas*. 1ª edição. A E S B U C – Associação para a Escola Superior de Biotecnologia da Universidade Católica, Porto.
- Norma ISO 4121:2003 (2003) – *Sensory analysis – methodology – evaluation of food products by methods using scales*.
- Norma ISO 5492:2008 (2008) – *Sensory Analysis – Vocabulary*.
- Norma ISO 8587:2006. (2006). *Sensory analysis — Methodology — Ranking*
- Noronha, J.F. (2003). *Análise Sensorial – Metodologia*. [Material de apoio às aulas de análise sensorial]. Escola Superior Agrária de Coimbra, Coimbra.
- NP 4258:1993. *Análise sensorial - Directivas gerais para a conceição dos locais apropriados para análise*. IPQ, Lisboa.
- Oliveira, T. (2017). *Desenvolvimento de produtos à base de amêndoa*. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Pala, A. (2013). *Formação de um Painel de Provadores para Melhoria de Produtos de Pastelaria*. Dissertação de mestrado. Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, Lisboa.
- Pr NP 4263:1994. *Análise Sensorial- Vocabulário*. IPQ, Lisboa.
- Projeto de Norma Portuguesa prNP 4263:1994 (1994) – *Análise Sensorial – Vocabulário*. Instituto Português da Qualidade, Lisboa.
- R.E., Paul. (1997) *Postharvest physiology and storage of tropical a subtropical fruits: pineapple*.
- Ribeiro, A. (2013). *O impacto da distribuição na qualidade de produtos hortofrutícolas frescos*. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Ribeiro, L. (2015). *Aproveitamento de subprodutos do processamento de Abacaxi*. Dissertação de mestrado. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Santos, K. (2014). *Relatório de estágio SGS*. Instituto Superior de Agronomia, Universidade de Lisboa, Lisboa.
- Silva, A. (2015). *Introdução à Análise Sensorial de géneros alimentícios e sua aplicação na indústria alimentar*. Relatório final de estágio. Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar, Universidade do Porto, Porto.
- Stone, H., Bleibamum, R. N. e Thomas, H. A. (2012) – *Sensory Evaluation Practices*. 4ª edição. Elsevier.
- Teixeira, L.V. (2009). *Análise sensorial na indústria de alimentos*. [Rev. Inst. Latic. Cândido Tostes, N°3666, 64, pp 12-21].

Watkins, C. B. (2002). *Fruit quality and its biological basis: Ethylene synthesis, mode of action, consequences and control*. Sheffield Academic Press, Sheffield.

## VI. ANEXOS

# Protocolo de Análise Sensorial de Frutos



Elaborado por:

Mara Mota

Aprovado por:

# PROTOCOLO DE ANÁLISE SENSORIAL NA PLATAFORMA LOGÍSTICA

**Objetivo:** Avaliação de fornecedores, definindo o grau de satisfação e de apreciação dos produtos analisados, pelo método de escalas.

**Método:** afetivo – teste de aceitação.

**Referência:** ISO 4121:2003

**Nº de provadores:** Todos os colaboradores da plataforma (Auchan) disponíveis para participar na prova.

**Frequência:** Mensalmente.

**Local de prova:** Plataforma logística de Frutas & Verduras (Azambuja).

**Horário:** É aconselhável realizar-se entre as 10h e a hora de almoço ou ao fim da tarde (evitar realizar pouco tempo antes das refeições ou logo a seguir às mesmas, de forma a que o provador não se encontre com fome ou enfartado).

## Recolha das amostras

**Responsável:** Leonel Manso ou João Pedro Gordo.

**Local de recolha:** plataforma logística de Frutas & Verduras (Azambuja).

## Preparação da prova

**Responsável:** Leonel Manso ou João Pedro Gordo.

### Procedimento:

1. Atribuir um código de três dígitos aleatórios à(s) amostra(s)<sup>a</sup>;
2. Fotografar o(s) fruto(s) inteiro(s)<sup>b</sup>;
3. Identificar os recipientes da(s) amostra(s) com o(s) respetivo(s) código(s);
4. Higienizar os frutos e preparar a amostra de acordo com as instruções descritas no procedimento AS-01;
5. Colocar a(s) amostra(s) preparada(s) no recipiente identificado com o seu código;
6. Fotografar a(s) amostra(s) fornecida(s) ao provador;
7. A cada provador fornecer: a(s) amostra(s); um copo de água, um guardanapo e um garfo; uma caneta e uma ficha de prova (FP2); algumas tostas/bolachas de água e sal para limpar o palato (opcional).

a) Os códigos devem ser alterados a cada sessão;

b) Tentar fotografar todos na mesma superfície e condições de luminosidade

## Prova de aceitação

### Expressão e interpretação dos resultados

A cada espaço da escala corresponde uma pontuação entre 1 e 5, sendo que “Não gosto nada” corresponde a 1 e “Gosto muito” corresponde a 5 pontos. Quanto maior for a pontuação média atribuída à amostra, maior o seu nível de aceitação.

### Exemplo de tratamento de resultados

1. Determinar a média aritmética, a mediana e o desvio padrão:

**Tabela 1 – Classificações dos provadores e respetiva mediana, média e desvio padrão**

Provador	Pontuação
1	4
2	5
3	3
4	4
5	4
6	5
7	3
8	4
9	4
10	4
<b>Média</b>	<b>4</b>
<b>Mediana</b>	<b>4</b>
<b>Desvio padrão</b>	<b>0,666667</b>

2. Caso a média determinada for inferior a 3, a amostra em causa não tem aceitação suficiente, sendo rejeitada.  
Caso a média determinada for igual ou superior a 3, a amostra em causa tem um nível de aceitação suficiente.

**Conclusão:** Neste exemplo, como o valor médio calculado é superior a 3, a amostra revela aceitação suficiente.

## FP1 – Ficha de prova de aceitação

### TESTE DE ACEITAÇÃO

Produto: \_\_\_\_\_

Código de teste:

ASA\_ \_\_\_\_\_

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

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo:

F M

|   \_\_\_\_\_

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

Código da Amostra: \_\_\_\_\_

Por favor, prove a amostra que lhe foi apresentada e utilize a escala para indicar quanto gostou ou desgostou do **SABOR**.

\_\_\_\_\_

Não gosto nada

\_\_\_\_\_

Gosto muito

Comentários:

Obrigado pela sua colaboração!

## PROTOCOLO DE ANÁLISE SENSORIAL EM LOJA

**Objetivo:** comparação sensorial de frutos provenientes de diferentes cadeias de distribuição e ordenação por preferência, definindo o posicionamento dos produtos comercializados no Jumbo relativamente aos produtos comercializados na concorrência.

**Método:** afetivo – prova de ordenação (ranking), “complete block” design<sup>a</sup>.

**Referência:** ISO 8587:2006.

**Nº de provadores:** no mínimo 60 provadores (não treinados).

**Frequência:** mensalmente (1 produto/mês) em dia a definir pela loja.

**Local de prova:** lojas Jumbo.

**Horário:** é aconselhável realizar-se entre as 10h e a hora de almoço ou ao fim da tarde (evitar realizar pouco tempo antes das refeições ou logo a seguir às mesmas, de forma a que o provador não se encontre com fome ou enfartado).

### Recolha das amostras

**Responsável:** responsável de mercado e/ou responsável de certificação.

**Local de recolha:** loja Jumbo e lojas concorrentes (Continente, Pingo Doce e/ou outras).

**Horário:** a definir pela loja, considerando o horário de realização da prova e o respetivo tempo de preparação.

### Preparação da prova

**Responsável:** responsável de mercado e/ou responsável de certificação.

#### Procedimento:

1. Atribuir um código de três dígitos aleatórios a cada amostra<sup>b</sup>;
2. Fotografar frutos inteiros<sup>c</sup>;
3. Identificar os recipientes das amostras com o respetivo código;
4. Higienizar os frutos e preparar as amostras de acordo com as instruções descritas no Procedimento AS – 01;
5. Colocar as amostras preparadas no recipiente correspondente ao seu código;
6. Fotografar as amostras fornecidas aos provadores<sup>c</sup>;
7. Na bancada de prova colocar: uma amostra de cada código<sup>d</sup>; um copo de água, um guardanapo e um garfo/palito; uma caneta e uma ficha de prova (FP1); algumas tostas/bolachas de água e sal para limpar o palato (opcional).

a) cada provador prova e classifica o número total de amostras;

b) os códigos devem ser alterados a cada sessão;

c) fotografar todos na mesma superfície e condições de luminosidade;

d) provas balanceadas – todas as amostras deverão ser provadas o mesmo número de vezes em primeiro, segundo e terceiro lugar.

## Prova de ordenação

### Expressão e interpretação dos resultados

A cada classificação corresponde uma pontuação, sendo que a pontuação mais baixa (1 ponto) é atribuída à amostra preferida:

- “Mais saborosa” – 1 ponto;
- “Menos saborosa” – 3 pontos;
- A amostra restante (intermédia) – 2 pontos.

### Exemplo de tratamento de resultados:

**Tabela 1 – Pontuações correspondentes às classificações dos provadores**

Provador	Amostra			Total
	A	B	C	
1	2	1	3	6
2	3	2	1	6
3	1	3	2	6
4	1	3	2	6
5	1	2	3	6
6	2	3	1	6
7	2	3	1	6
8	2	3	1	6
...	...	...	...	...
64	2	3	1	6
$\Sigma (R_j)$	112	160	112	384
$\Sigma^2 (R_j)^2$	12544	25600	12544	50688

### Teste de Friedman

O método estatístico mais eficiente para analisar os resultados da prova de ordenação por preferência é o teste de Friedman. Através deste teste é possível realizar uma comparação geral entre todas as amostras.

1. Calcular o valor de Friedman (Ftest):

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{j \cdot p(p+1)} (R_1^2 + \dots + R_p^2) - 3j(p+1)$$

Em que,

**j** corresponde ao número de provadores,

**p** corresponde ao número de amostras,

e **R1, R2, ..., Rp** correspondem às somas das classificações de cada amostra.

Calculando o valor de Friedman para o exemplo anterior, tem-se:

$$F_{\text{test}} = \frac{12}{64 \times 3(3 + 1)} (12544 + 25600 + 12544) - 3 \times 64(3 + 1) = \frac{12}{768} \times 50688 - 768 = 24$$

2. Consultar o valor teórico de Friedman correspondente a  $p = 3$  amostras e  $j = 64$  provadores, para um nível de significância  $\alpha=0,05$ :

**Tabela 2 – Valor teórico de Friedman para  $j$  provadores e  $p$  amostras**

Number of assessors $j$	Number of samples (or products) $p$				
	3	4	5	6	7
	Significance level $\alpha = 0,05$				
7	7,143	7,8	9,11	10,62	12,07
8	6,250	7,65	9,19	10,68	12,14
9	6,222	7,66	9,22	10,73	12,19
10	6,200	7,67	9,25	10,76	12,23
11	6,545	7,68	9,27	10,79	12,27
12	6,167	7,70	9,29	10,81	12,29
13	6,000	7,70	9,30	10,83	12,37
14	6,143	7,71	9,32	10,85	12,34
15	6,400	7,72	9,33	10,87	12,35
16	5,99	7,73	9,34	10,88	12,37
17	5,99	7,73	9,34	10,89	12,38
18	5,99	7,73	9,36	10,90	12,39
19	5,99	7,74	9,36	10,91	12,40
20	5,99	7,74	9,37	10,92	12,41
$\infty$	5,99	7,81	9,49	11,07	12,59

Fonte: ISO 8587:2006

Se o valor de Friedman calculado for superior ao valor tabelado ( $F_{\text{test}} > F$ ), admite-se que existem diferenças significativas entre as amostras. Se o valor de Friedman calculado for inferior ao valor tabelado ( $F_{\text{test}} < F$ ), admite-se que as amostras não apresentam diferenças significativas.

## Comparação entre duas amostras

Após a realização do teste de Friedman, pode determinar-se se existe diferença significativa entre duas amostras, através do cálculo da Least Significant Difference (teste LSD).

1. Calcular a diferença absoluta entre as pontuações das amostras:

Tabela 3 – diferença absoluta entre as amostras.

	A = 112	B = 160	C = 112
A = 112	-	112-160 =48	112-112 =0
B = 160		-	160-112 =48
C = 112			-

2. Calcular LSD:

$$LSD = z \sqrt{\frac{j \times p(p + 1)}{6}}$$

Em que,

**j** corresponde ao número de provadores,

**p** corresponde ao número de amostras,

**z** = 1,96 ( $\alpha=0,05$ ).

$$LSD = 1,96 \sqrt{\frac{64 \times 3(3 + 1)}{6}} = 1,96 \sqrt{\frac{768}{6}} = 22,17487$$

Se a diferença absoluta entre as amostras for superior ao valor de LSD, admite-se que as amostras são significativamente diferentes.

### Intenção de compra

Determinar a intenção de compra para cada amostra, através das respostas à pergunta “Compraria algum (alguns) dos produtos apresentados?”.

Tabela 4 – Intenção de compra para cada amostra.

Amostra	A	B	C
Não compraria	19%	63%	25%
Compraria	81%	37%	75%

**Conclusão:** Para um nível de significância  $\alpha=0,05$ , o valor de Friedman calculado ( $F_{test} = 24$ ) é superior ao valor tabelado ( $F = 7,65$ ), permitindo concluir, com um nível de probabilidade de erro menor ou igual a 5%, que as amostras apresentam diferenças significativas entre si, expresso pela superioridade do valor absoluto da diferença entre as amostras A-B (48) e B-C (48) ser face ao valor de LSD (22,17487) determinado. Conclui-se ainda que 81% dos provadores comprariam a amostra A, 37% comprariam a amostra B e 75% comprariam a amostra C.

## FP2 – Ficha de prova de ordenação para três amostras

### TESTE DE PREFERÊNCIA – Ranking

Produto: \_\_\_\_\_

Código de teste:

ASR\_ \_\_\_\_\_

Nome: \_\_\_\_\_ (opcional) \_\_\_\_\_

Idade: \_\_\_\_\_

Sexo:

F

M

Data:

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Ordem de prova: \_\_\_\_\_

Foram-lhe distribuídas 3 amostras codificadas. Por favor, prove as amostras, pela ordem indicada, e ordene-as por ordem crescente de preferência relativamente ao sabor.

--	--	--

Menos saborosa

Mais saborosa

Compraria algum (alguns) do(s) produto(s) apresentado(s)? Qual (Quais) e porquê?

---



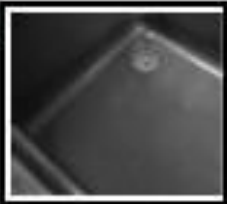



---

**Comentários:**

**Obrigado pela sua colaboração!**

# PROCEDIMENTO AS – 01

## Higienização de hortofrutícolas com casca

<b>SUMA Chlor D4.4</b> Lavagem de Vegetais e Frutas com Casca		<b>D4.4</b>
1. 	1. Retirar a matéria orgânica dos vegetais e frutas com casca, passando-os por água corrente	
2. 	2. Adicionar 1 dose por cada 5 litros de água (72 ppm de cloro livre)	<b>DOSEAMENTO</b> 1 dose (20ml) / 5 litros de água
3. 	3. Mergulhar os vegetais e frutas com casca na solução, durante 5 minutos	<b>APLICACÃO</b> Vegetais Frutas com Casca
4. 	4. Retirar e enxaguar em água corrente.	

## Higienização de hortofrutícolas sem casca<sup>a</sup>



### **Amukina: Para lavar e desinfetar frutas e legumes**

- Elimina germes e bactérias
- Desinfecção prática e segura
- Alimentos mais saudáveis

### **Modo de utilização:**

Junte uma tampa doseadora (50ml) a cada 2,5 litros de água.

Introduza as frutas e os legumes. Em apenas 1 minuto Amukina elimina as bactérias mais comuns (Enterobactérias, Escherichia coli, Salmonella, etc.). Para uma perfeita desinfecção, deixe as frutas e os legumes na água por 15 minutos. Passe-as por água limpa e estão prontas a consumir, mantendo todo o seu sabor e aroma naturais.

a) Ou para higienização de frutas com casca, quando a referência anterior (**Suma Chlor D4.4**) não estiver disponível.

## Instruções de preparação das amostras

### MANGA

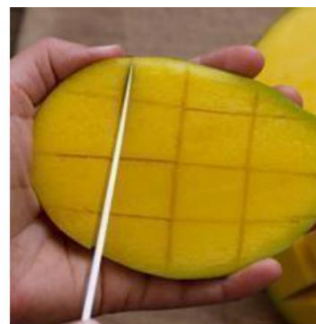
**Materiais:** tábua; faca; luvas.



1. Com uma faca, cortar a manga longitudinalmente junto ao caroço, em ambos os lados;



2. Sem cortar a casca, fazer leves incisões cruzadas (horizontal e verticalmente) nas duas partes cortadas anteriormente;



3. Empurrar a casca para dentro e para cima, de forma a que a fruta fique para fora;



4. Cortar a manga em cubos, a partir da base das incisões;



5. Aproveitar apolpada fatia que contém o caroço, retirando-o e cortando a polpa em cubos.

**Ou:**

1. Descascar o fruto com uma faca;
2. Cortar em pedaços (cubos), evitando incluir a polpa nas proximidades do caroço, por ser mais fibrosa.

## ABACAXI

**Materiais:** tábua; faca; luvas.



1. Cortar a coroa e a haste;



2. Cortar em quartos



3. Remover o centro e a casca do abacaxi;



4. Cortar em pedaços.

**Ou utilizar um descascador e, no final, cortar as rodela obtidas em pedaços.**



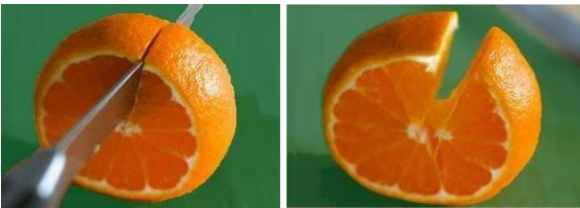
## Citrios

**Materiais:** tábua; faca; luvas.

### Tangerina/Clementina



1. Cortar as extremidades do fruto;

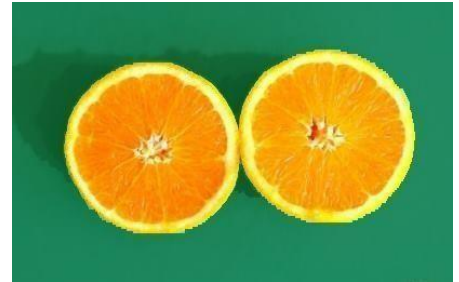


2. Fazer um corte até ao centro do fruto;



3. Abrir e separar em gomos.

### Laranja



1. Cortar o fruto ao meio;



2. Cortar em gomos.

**Em alternativa:**

1. Descascar;
2. Separar em gomos.

## TOMATE

**Materiais:** tábua; faca; luvas.



1. Cortar em rodela horizontalis;



2. Eliminar as rodela das extremidades (do pé e da base) e aproveitar as restantes.

## BANANA

**Materiais:** luvas; faca.



1. Remover a casca;



2. Com uma faca, cortar em rodela.

## MORANGO

**Materiais:** tábua; faca; luvas.



1. Retirar o cálice e as folhas;



2. Cortar em metades ou em quartos.

## MELOA/MELÃO/MELANCIA

**Materiais:** tábua; faca; colher; luvas.



1. Cortar o fruto ao meio;



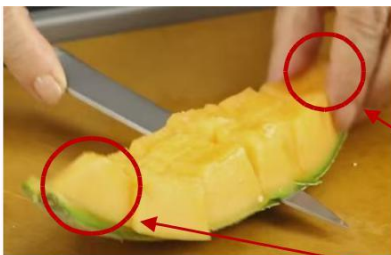
2. Retirar as sementes com uma colher;



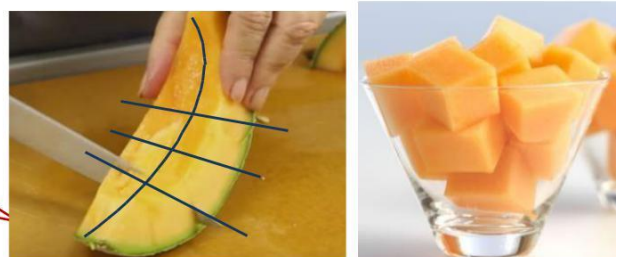
3. Cortar em fatias;



4. Fazer um corte longitudinal la meio da fatia, e depois vários cortes horizontais;



5. Fazer um corte junto à casca, separando-a da polpa;



6. Servir em cubos, eliminando os das extremidades (por terem um °Brix inferior).

## UVA

**Materiais:** luvas.



1. Apresentar o fruto em pequenos cachos ou em bagos.

## CEREJA/PEQUENOS FRUTOS

**Materiais:** luvas.



1. Apresentar o fruto inteiro e com casca.

## NÊSPERA/ALPERCE PEQUENO

**Materiais:** luvas.



1. Apresentar o fruto inteiro, com ou sem casca.

## KIWI

**Materiais:** tábua; faca; luvas.



1. Cortar as extremidades do fruto;



2. Descascar;



3. Cortar em rodelas;



Ou

3. Cortar em quartos e depois em cubos.

## MAÇÃ/PÊRA

**Materiais:** tábua; faca; luvas; cilindro removedor de caules\*.



1. Remover o caule e o centro do fruto com um cilindro;

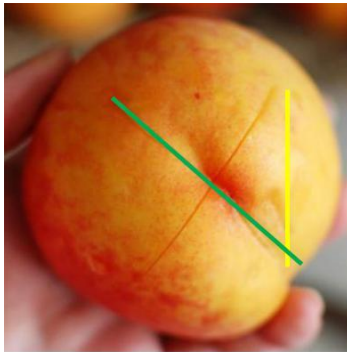


2. Cortar em quartos ou mais fatias.

**\* Na impossibilidade de utilizar um cilindro, começar por cortar em quartos e, de seguida, remover a parte central com uma faca.**

## PÊSSEGO/NECTARINA/ALPERCE

**Materiais:** tábua; faca; luvas.



1. Fazer dois cortes perpendiculares à volta de todo o fruto;



2. Separar em metades e retirar o caroço;



3. Remover a casca, puxando;



4. Cortar em fatias.

**Ou, se o fruto não estiver suficientemente maduro e apresentar resistência à remoção da casca:**

1. Descascar o fruto com uma faca;
2. Cortar em pedaços, evitando incluir a polpa nas proximidades do caroço.

# Papaia

**Materiais:** tábua; faca; colher; luvas.



**1.** Descascar o fruto;



**2.** Cortar ao meio e, com uma colher, retirar as sementes;



**3.** Cortar em fatias e, de seguida, em cubos.

# Instruções de preenchimento dos relatórios

## Prova de aceitação

### Folha 1 – “Ident. teste e produtos”

ANÁLISE SENSORIAL DE HORTOFRUTÍCOLAS			
Tipo de teste:	Aceitação	Código de teste:	ASA_508693
Produto:	Abacaxi	Local de prova:	Azambuja
Data:	21/04/2016	Local de recolha:	Plataforma de hortofrutícolas
Nº provadores (j):	7	Código da amostra:	325

### IDENTIFICAÇÃO DO PRODUTO EM TESTE

325	
Fruto / Variedade	Abacaxi/Golden Extra Sweet
Marca	Chestnut hill
Fornecedor	Zenalco
Lote	8203206
Origem	Costa Rica



Legenda:    campos de preenchimento automático;

   campos sem preenchimento automático.

### Folha 2 – “Resultados”

RESULTADOS DA PROVA		
Provedor	Classificações	COMENTÁRIOS
1	4	Positivos
2	4	
3	4	
4	4	
5	3	Negativos
6	3	
7	4	
8		
9		
10		
11		
12		
Mediana	4	
Média*	3.71429	
Desvio padrão	0.48795	

\*Legenda:

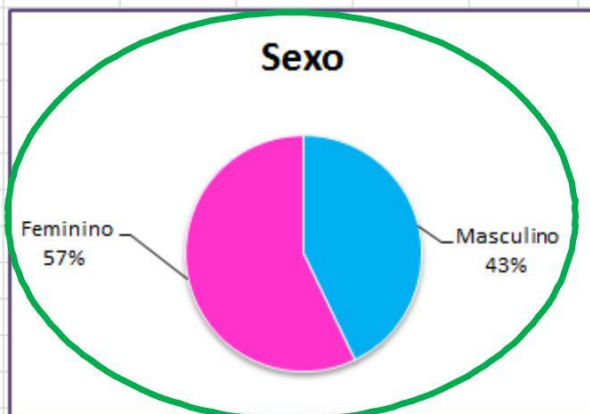
Aceitação Suficiente

Aceitação Insuficiente

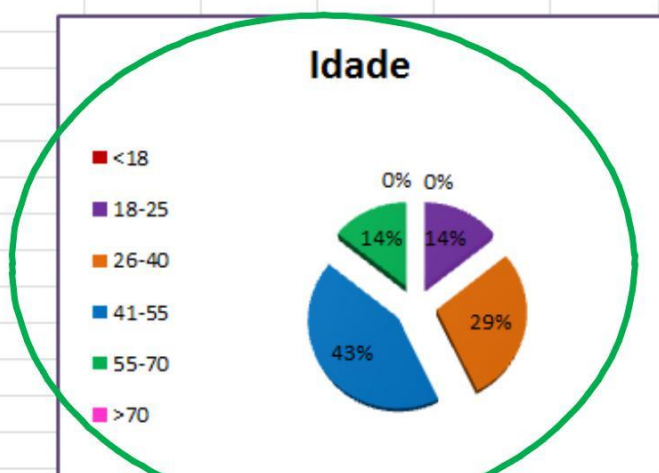
CONCLUSÃO
Aceitação Suficiente

## Provadores

Sexo	M	3
	F	4
Total		7









Idade	
<18	0
18-25	1
26-40	2
41-55	3
55-70	1
>70	0



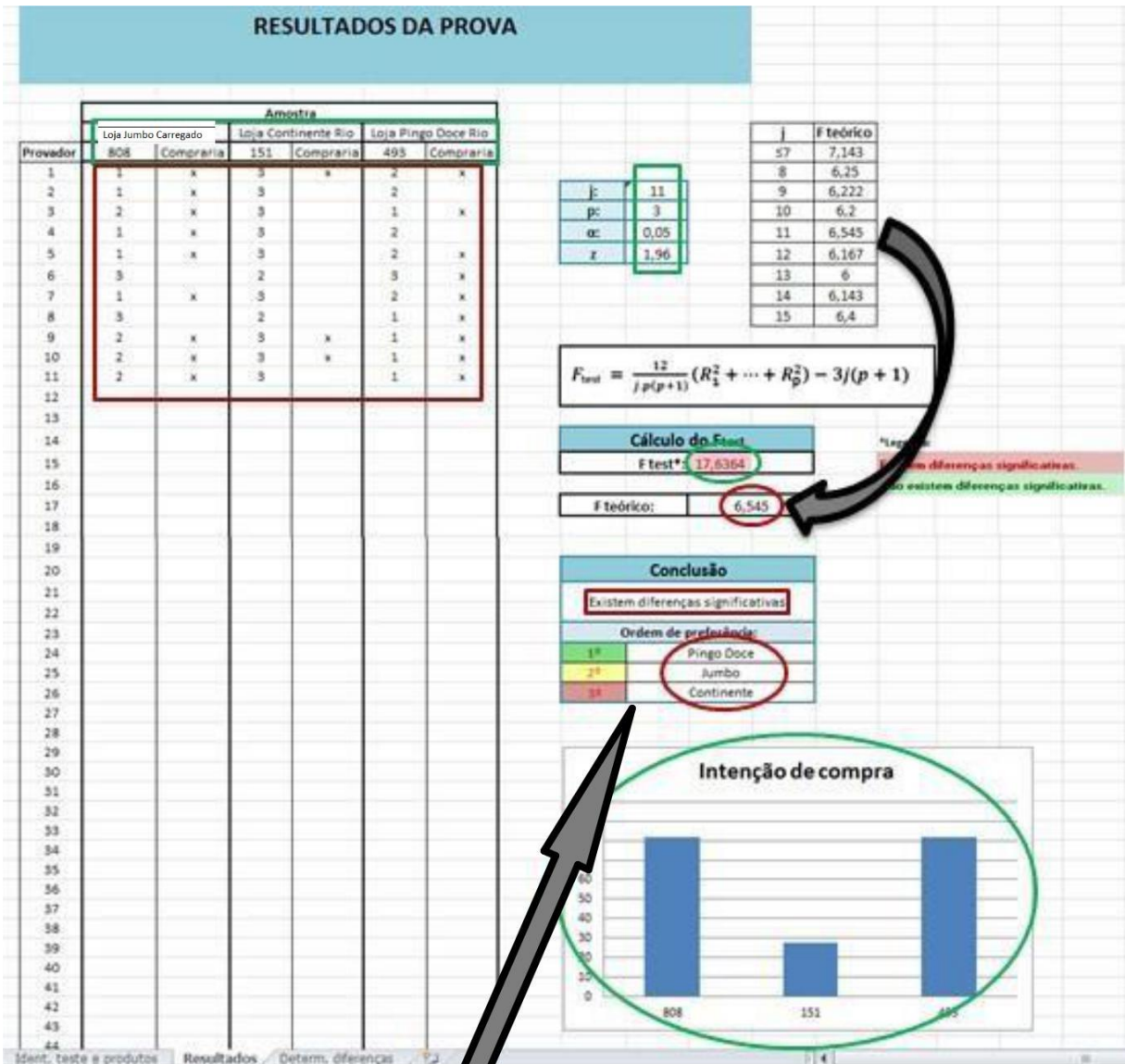
## Prova de ranking

### Folha 1 – “Ident. teste e produtos”

ANÁLISE SENSORIAL DE HORTOFRUTÍCOLAS							
Tipo de teste:	Ranking	Código de teste:	ASR_508693 <small>Código I S I I I I I I I I</small>				
Produto:	Abacaxi	Local de prova:	Loja Jumbo Carregado	Código	806	Preço(€)/Kg	1,49
Data:	08/06/2016	Locais de recolha:	Loja Jumbo Carregado	151	1,49	1,49	
Nº provedores (j):	11		Loja Pingo Doce Rio Maior	493	1,49		

<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Loja Jumbo Carregado</td> <td style="background-color: #d9ead3;">806</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Fruto / Variedade</td> <td>Abacaxi/Golden sweet extra</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Marca</td> <td>The perfect pineapple</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Fornecedor</td> <td>Zenalco</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Lote</td> <td></td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Origem</td> <td>Costa Rica</td> </tr> </table>	Loja Jumbo Carregado	806	Fruto / Variedade	Abacaxi/Golden sweet extra	Marca	The perfect pineapple	Fornecedor	Zenalco	Lote		Origem	Costa Rica	<p>Foto do produto</p> 	<p>Foto da amostra</p> 
Loja Jumbo Carregado	806													
Fruto / Variedade	Abacaxi/Golden sweet extra													
Marca	The perfect pineapple													
Fornecedor	Zenalco													
Lote														
Origem	Costa Rica													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Loja Continente Rio Maior</td> <td style="background-color: #d9ead3;">151</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Fruto / Variedade</td> <td>Abacaxi</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Marca</td> <td>Simba</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Fornecedor</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Lote</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Origem</td> <td>Costa Rica</td> </tr> </table>	Loja Continente Rio Maior	151	Fruto / Variedade	Abacaxi	Marca	Simba	Fornecedor	-	Lote	-	Origem	Costa Rica	<p>Foto do produto</p> 	<p>Foto da amostra</p> 
Loja Continente Rio Maior	151													
Fruto / Variedade	Abacaxi													
Marca	Simba													
Fornecedor	-													
Lote	-													
Origem	Costa Rica													
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Loja Pingo Doce Rio Maior</td> <td style="background-color: #d9ead3;">493</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Fruto / Variedade</td> <td>Abacaxi</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Marca</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Fornecedor</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Lote</td> <td>-</td> </tr> <tr> <td style="background-color: #d9ead3;">Origem</td> <td>Costa Rica</td> </tr> </table>	Loja Pingo Doce Rio Maior	493	Fruto / Variedade	Abacaxi	Marca	-	Fornecedor	-	Lote	-	Origem	Costa Rica	<p>Foto do produto</p> 	<p>Foto da amostra</p> 
Loja Pingo Doce Rio Maior	493													
Fruto / Variedade	Abacaxi													
Marca	-													
Fornecedor	-													
Lote	-													
Origem	Costa Rica													

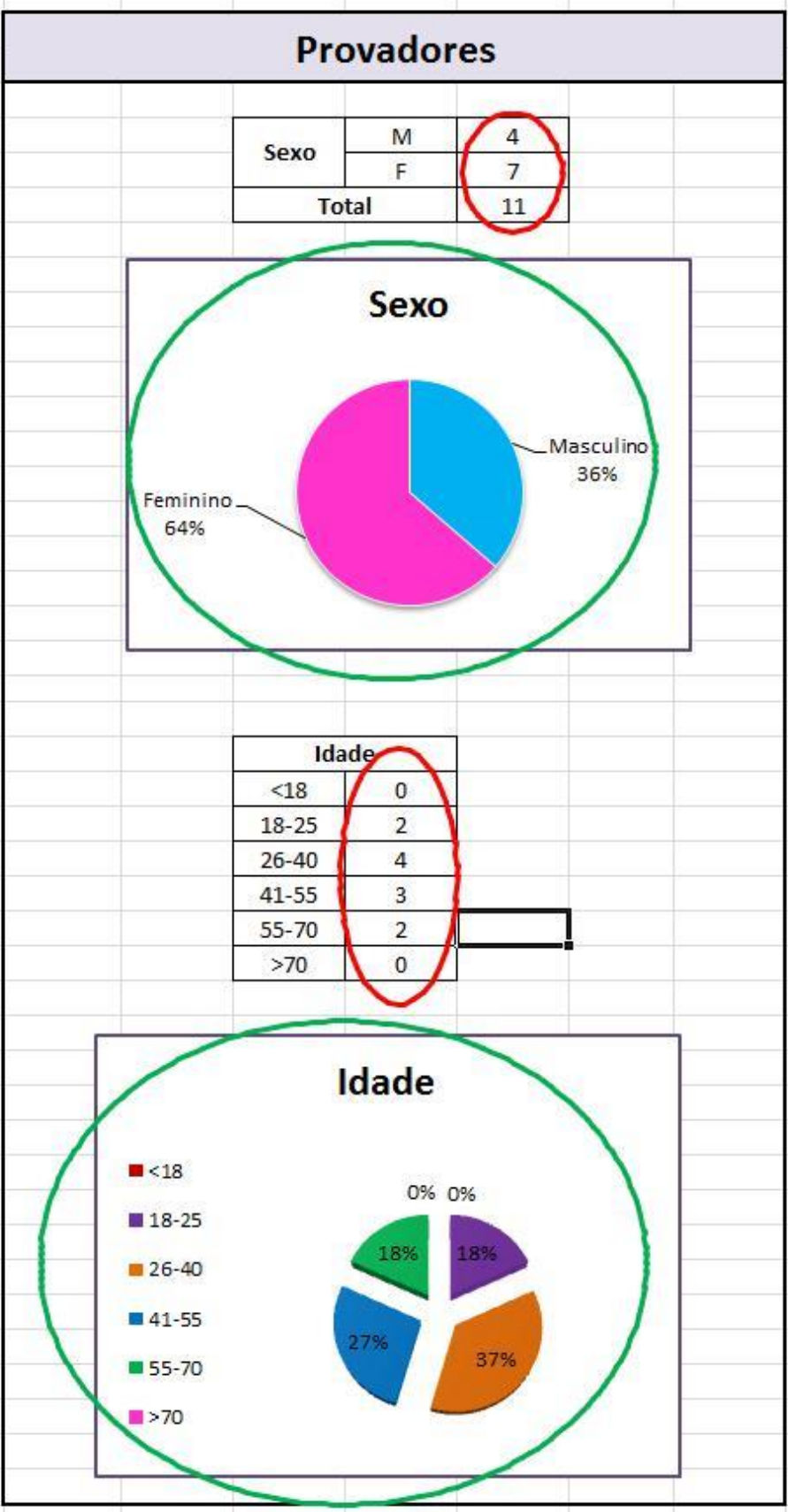
Folha 2 – “Resultados”



109						
110						
111						
112						
113						
Σ	19	9	31	3	18	9
Σ	361	-	961	-	324	-
%	-	82	-	27	-	82

**\*Legenda:**

- a mais saborosa
- amostra intermédia
- a menos saborosa



### Folha 3 – “Determ. diferenças”

**Nota:** considerar esta folha, apenas quando o resultado revela diferenças significativas entre as amostras.

**Determinação de diferenças significativas entre amostras**

**Cálculo do LSD**

$$LSD = z \sqrt{\frac{j \times p(p + 1)}{6}}$$

j:	11
p:	3
α:	0,05
z	1,96

**9,19321**

Amostras*			
	806	151	493
806		12	1
151			13
493			

**Conclusão**

existem diferenças significativas entre as amostras 151 (continente) e as restantes.

\*Legenda:  
existem diferenças significativas entre as amostras

Ident. teste e produtos | Resultados | Determ. diferenças