



***Shelf-life* de frutas de modo de produção biológico**

Cláudia Manuela Gonçalves Marques

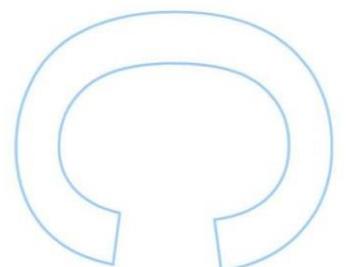
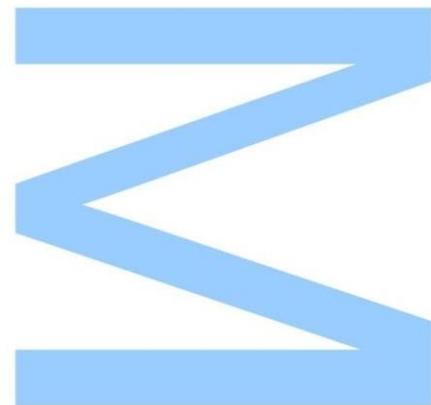
Tecnologia e Ciência Alimentar
Departamento de Química e Bioquímica
2022

Orientador

Doutor Luís Miguel Cunha, Professor Associado Faculdade de Ciências da Universidade do Porto

Supervisora empresarial

Engenheira Sara Bernardes Silva, Direção de Qualidade e Investigação MC Sonae





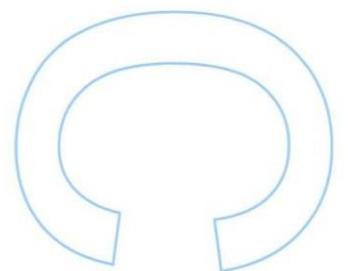
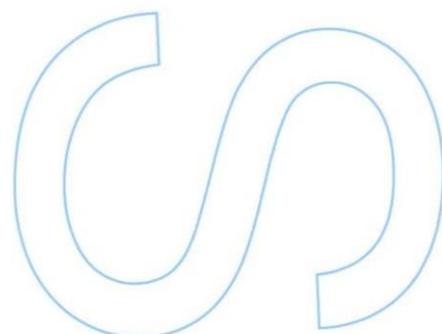
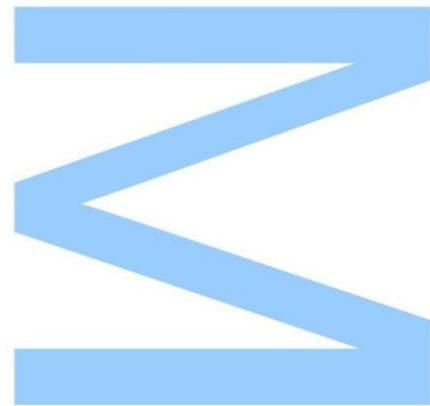
Universidade do Minho



Todas as correções determinadas pelo júri, e só essas, foram efetuadas.

O Presidente do Júri,

Porto, ____ / ____ / ____



Declaração de Honra

Eu, Cláudia Manuela Gonçalves Marques, inscrito(a) no Mestrado em Tecnologia e Ciência Alimentar da Faculdade de Ciências da Universidade do Porto declaro, nos termos do disposto na alínea a) do artigo 14.º do Código Ético de Conduta Académica da U.Porto, que o conteúdo do presente relatório de estágio reflete as perspetivas, o trabalho de investigação e as minhas interpretações no momento da sua entrega.

Ao entregar este relatório de estágio, declaro, ainda, que a mesma é resultado do meu próprio trabalho de investigação e contém contributos que não foram utilizados previamente noutros trabalhos apresentados a esta ou outra instituição.

Mais declaro que todas as referências a outros autores respeitam escrupulosamente as regras da atribuição, encontrando-se devidamente citadas no corpo do texto e identificadas na secção de referências bibliográficas. Não são divulgados no presente relatório de estágio quaisquer conteúdos cuja reprodução esteja vedada por direitos de autor.

Tenho consciência de que a prática de plágio e auto-plágio constitui um ilícito académico.

Cláudia Manuela Gonçalves Marques

Maia, 07/11/2022

Agradecimentos

Desejo agradecer à MC Sonae pela oportunidade de estagiar em tão conceituada e estruturada empresa. À minha supervisora empresarial, Sara Bernardes Silva, pela simpatia e pela confiança no desenvolvimento deste projeto e de todas as restantes atividades. Em especial, à Liliana Carola e à Raquel Teixeira que me apoiaram e acompanharam durante tantos meses e, acima de tudo, transmitiram os conhecimentos e ferramentas necessárias ao cumprimento dos objetivos propostos. Além disso, todo o carinho e o notável acolhimento foram fundamentais para me sentir bem-vinda e motivada.

Ao meu orientador, Professor Doutor Luís Miguel Cunha, agradeço a disponibilidade de orientação deste estágio e todo o conhecimento transmitido para que concretizasse um bom trabalho.

Um obrigado muito especial a todos os colaboradores, pertencentes à MC ou não, que se cruzaram comigo e me acolheram e ajudaram de uma forma tão extraordinária e genuína. Sem vocês, tudo teria sido mais difícil. Cada um me marcou à sua maneira e, não querendo mencionar um a um, mas sabendo que vocês sabem quem são, deixo o meu sentido agradecimento.

Por fim, resta-me agradecer todo o apoio da minha família e amigos, pois demonstrou ser fundamental numa fase tão desafiante a diversos níveis.

A todos, os meus sinceros agradecimentos.

Resumo

O estudo de *shelf-life* de Frutas de Modo de Produção Biológico (FMPB) ambiciona averiguar o tempo de vida das frutas analisadas e tem por base a reavaliação do valor de R atribuído a cada uma delas. O valor de “R” define-se como sendo o prazo de retirada do produto de comercialização e funciona como um código interno à empresa. Um estudo realizado anteriormente, relativo ao tempo de vida de frutas provenientes de modo de produção convencional, demonstrou a atribuição de valores de R não concordantes com os resultados obtidos. Os valores de R estipulados inicialmente eram iguais para as frutas provenientes de modo de produção biológico e, tendo que estas últimas não sofrem tratamentos com produtos químicos, imperou a averiguação destes valores.

De forma a cumprir os objetivos, foram levados a cabo diversos testes de tempo de vida às diferentes frutas em estudo, tendo em conta as condições de armazenamento das mesmas (temperatura ambiente e/ou refrigerada) e, ainda, foram realizadas provas sensoriais paralelamente. Assim, avaliou-se as frutas macroscópica e sensorialmente em dias intercalados - dia sim, dia não, sempre que possível e excetuando fins-de-semana – desde o dia em que foram recolhidas no entreposto até ao dia definido como R e até 7 dias após esse mesmo dia. As provas sensoriais foram realizadas por um painel semi-treinado de 7 provadores, sendo que avaliaram as amostras em termos de aceitação/satisfação relativamente à apreciação global, ao aspeto, à textura e ao sabor e ainda em termos de intensidade de atributos, que variaram consoante o tipo de fruta em análise.

No que concerne aos resultados obtidos, obteve-se uma percentagem de conformidade dos valores de R estipulados inicialmente de 11 %. Pelo contrário, 33 % encontraram-se em não-conformidade e demonstraram necessitar de reavaliação e alteração do valor do R. Os restantes 55 % não foi possível obter conclusões neste sentido devido ao facto de haver a necessidade da conclusão e inclusão do estudo de mais lotes da fruta correspondente.

Palavras-chave: frutas, *shelf-life*, modo de produção biológico, teste de tempo de vida, análise sensorial

Abstract

The aim of this study was to evaluate the shelf-life of fruits from organic production, relate those values with the deadline for withdrawing products from market, defined as R value, and analyze the need to make changes to these initially values. A previous study, concerning the shelf life of fruits from conventional production methods, demonstrated the attribution of R values that do not agree with the results obtained. The R values stipulated were the same for fruits from organic production and, since them do not undergo treatments with chemical products, it was imperative to investigate these values.

To fulfill these objectives, several shelf tests were carried out on the different fruits under study, considering their storage conditions (ambient and/or refrigerated temperature) and sensory tests were performed at the same time. Thus, the fruits were evaluated macroscopically and sensorially on alternate days - every other day, whenever possible and except for weekends - from the day they were collected at the warehouse until the day defined as R and up to 7 days after that same day. The sensory tests were carried out by a semi-trained panel of 7 tasters, who evaluated the samples in terms of acceptance/satisfaction of global appreciation, appearance, texture and flavor and also the intensity of attributes, which varied depending on the type of fruit under analysis.

Regarding to the results obtained, was obtained a 11 % of compliance of the initially stipulated R values. On the other hand, 33 % found themselves in nonconformity and demonstrated the need for reassessment and alteration of the R value. The remaining 55 % could not reach conclusions in this regard due to the need to conclude and include the study of more batches of the corresponding fruit.

Keywords: fruits, shelf-life, organic production, shelf test, sensory analysis

Índice

Agradecimentos	ii
Resumo	iii
Abstract.....	iv
Índice de figuras.....	viii
Índice de tabelas	ix
Lista de abreviaturas.....	xiii
1. Caracterização do local de estágio	1
2. Objetivos	2
3. Estudo de <i>shelf-life</i> de frutas de modo de produção biológico.....	4
3.1. Introdução	4
3.1.1. Agricultura biológica	4
4.1.2. Vantagens e desvantagens associadas à agricultura biológica	6
4.1.3. A agricultura biológica em Portugal e na União Europeia	7
4.1.4. Enquadramento legislativo relativo à agricultura biológica	8
4.1.5. Influência do tipo de produção nos alimentos	9
4.1.6. Definição do conceito <i>shelf-life</i>	11
4.1.7. Deterioração da qualidade dos produtos	12
4.1.8. Deterioração de produções hortofrutícolas	13
4.1.9. Características da qualidade das frutas	14
4.1.10. Sazonalidade das frutas em Portugal	18
4.1.11. Análise sensorial	19
4.2. Enquadramento geral.....	23
4.3. Objetivos.....	24
4.4. Metodologia	24

4.4.1. Recolha das frutas	25
4.4.2. Acondicionamento das frutas.....	25
4.4.3. Teste de tempo de vida	26
4.4.4. Elaboração de relatórios	26
4.4.5. Determinação do teor em sólidos solúveis.....	26
4.4.6. Medição da dureza da polpa das frutas	27
4.4.7. Calibração do painel de provadores	28
4.4.8. Análise sensorial	28
4.5. Amostragem.....	32
4.6. Painel de provadores	33
4.7. Resultados e Discussão.....	33
4.7.1. Banana	34
4.7.2. Framboesa	39
4.7.3. Kiwi.....	41
4.7.4. Laranja	44
4.7.5. Maçã	47
4.7.6. Mirtilo.....	52
4.7.7. Morango	55
4.7.8. Pera.....	58
4.7.9. Tangerina	62
4.8. Conclusão	64
5. Atividades realizadas em paralelo.....	67
5.1. Clube de Produtores Continente	67
5.2. Provas sensoriais <i>At Home</i>	68
5.2.1. Metodologia	68
5.3. Provas de café	69
5.4. Testes de tempo de vida.....	69

5.5. Projeto de desenvolvimento de sumos do dia	70
5.5.1. Metodologia	70
5.6. Estudo de <i>shelf-life</i> de legumes de modo de produção biológico	71
5.7. Compilação dos resultados de relatórios nutricionais	71
5.8. Análises físico-químicas a abacates	72
5.9. Medições do diâmetro de grãos-de-bico	72
5.10. Provas internas em laboratório sensorial	72
6. Conclusões finais	73
7. Referências bibliográficas	74
8. Anexos	76
Anexo I	76
Anexo II	76
Anexo III	79
Anexo IV	80
Anexo V	81
Anexo VI	82
Anexo VII	88
Anexo VIII	89
Anexo IX	89

Índice de figuras

Figura 1. Logótipo MC Sonae.	1
Figura 2. Logótipo Europeu da Agricultura Biológica.	9
Figura 3. Fatores-chave para a importância da análise sensorial no setor alimentar.	20
Figura 4. Esquema ilustrativo dos métodos de análise sensorial existentes.	22
Figura 5. Instrumento de medição do TSS das frutas de modo de produção biológico.	27
Figura 6. Instrumento de medição utilizado para a determinação da dureza da polpa das frutas de modo de produção biológico.	27
Figura 7. Medição da dureza da polpa de maçãs de modo de produção biológico.	28
Figura 8. Escala utilizada na avaliação afetiva das amostras de FMPB.	31
Figura 9. Fluxograma do processo de seleção e exclusão das referências de FMPB.	32
Figura 10. Representação de bolores encontrados em maçãs.	50
Figura 11. Representação do aparecimento de melado seco e danos de frio em morangos.	57
Figura 12. Logótipo do CPC e CPC Bio.	67
Figura 13. Amostra devidamente embalada e codificada.	68
Figura 14. Cabaz de Análise Sensorial individual distribuído a cada provador.	69
Figura 15. Máquina centrifugadora (cuba) na qual se mantém, durante 24h, os sumos produzidos.	71
Figura 16. Máquina trituradora utilizada na produção dos sumos.	71

Índice de tabelas

Tabela 1. Visão geral das principais diferenças reportadas entre alimentos biológicos e convencionais. Adaptado de: Lairon, D. Nutritional quality and safety of organic food. A review. Agron. Sustain. Dev. 30, 33–41 (2010).....	10
Tabela 2. Normas de comercialização gerais aplicáveis às frutas e produtos hortícolas (Adaptado de: Regulamento de Execução (UE) nº543/2011).....	15
Tabela 3. Atributos de qualidade, suas classes e respetivos métodos de medição. Adaptado de: Omar e MatJafri, 2013; United Nations, 2007.....	16
Tabela 4. Vantagens e desvantagens das provas de análise sensorial realizadas em sala de prova	23
Tabela 5. Atributos sensoriais a avaliar em termos de intensidade para cada fruta em estudo	30
Tabela 6. Âncoras utilizadas nas escalas de intensidade de cada atributo.	31
Tabela 7. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida, percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos mesmos e, por fim, os motivos de rejeições ocorridas antes de terminar o estudo. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados.....	35
Tabela 8. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados	36
Tabela 9. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra B	37
Tabela 10. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra F	37
Tabela 11. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra H.....	38
Tabela 12. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra K.....	38
Tabela 13. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de	

lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados..... 40

Tabela 14. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados 41

Tabela 15. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados..... 42

Tabela 16. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados 43

Tabela 17. Representação do valor das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) nos dois tipos de armazenamento: temperatura ambiente e refrigeração, das características aspeto, sabor e textura dos diferentes lotes avaliados..... 44

Tabela 18. Representação do valor das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) nos dois tipos de armazenamento: temperatura ambiente e refrigeração, dos atributos de acidez e doçura dos diferentes lotes avaliados 44

Tabela 19. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7 45

Tabela 20. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados 46

Tabela 21. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura dos lotes D e E 47

Tabela 22. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade suculência, doçura e acidez dos lotes D e E..... 47

Tabela 23. Representação dos valores de TSS e dureza (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados..... 48

Tabela 24. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados	49
Tabela 25. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura dos lotes D, E, K e L	51
Tabela 26. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade suculência e doçura dos lotes K e L.....	51
Tabela 27. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade dureza (na mão) e dureza (na boca) do lote K.....	51
Tabela 28. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) do atributo de qualidade doçura do lote D	51
Tabela 29. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados.....	53
Tabela 30. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados	54
Tabela 31. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote A.....	54
Tabela 32. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade doçura e acidez do lote A	54
Tabela 33. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote D.....	55
Tabela 34. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade doçura e acidez do lote D	55
Tabela 35. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados.....	56
Tabela 36. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados	58

Tabela 37. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) da característica sensorial sabor e dos atributos de qualidade doçura e acidez do lote E	58
Tabela 38. Representação dos valores de TSS e de dureza (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados	59
Tabela 39. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados	60
Tabela 40. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura dos lotes B e C.....	61
Tabela 41. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos suculência, doçura e dureza (na mão e na boca) dos lotes B e C	61
Tabela 42. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote F	61
Tabela 43. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos suculência e doçura do lote F	62
Tabela 44. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7	62
Tabela 45. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados	63
Tabela 46. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote B	64
Tabela 47. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos suculência, doçura e acidez do lote B	64

Lista de abreviaturas

FMPB - Frutas de Modo de Produção Biológico

TSS - Teor em Sólidos Solúveis

OGM – Organismo Geneticamente Modificado

IFOAM - *International Association of Organic Farm Movements*

ASAE - Autoridade de Segurança Alimentar e Económica

UE - União Europeia

IFT - *Institute of Food Science and Technology*

TC – Temperatura Controlada

CQ – Controlo de Qualidade

CPC – Clube de Produtores Continente

LMPB – Legumes de Modo de Produção Biológico

1. Caracterização do local de estágio

A atividade da MC teve origem em 1985, dentro do Grupo Sonae, resultando na abertura do primeiro hipermercado em Portugal. Durante cerca de três décadas, a MC tem vindo a fortalecer a sua posição de liderança no setor de retalho em Portugal.

Assim, a MC é líder do mercado nacional, no retalho alimentar, com uma diversidade de formatos distintos que, por sua vez, oferecem uma variada gama de produtos de qualidade: Continente (hipermercados), Continente Modelo e Continente Bom dia (supermercados de conveniência), Meu Super (lojas de proximidade em formato *franchising*), Bagga (cafetarias e restaurantes), *Go Natural* (supermercados e restaurantes saudáveis), *Make Notes*, *Note!* (livraria/papelaria), ZU (produtos e serviços para cães e gatos), *Wells* (saúde, bem-estar e ótica) e Dr. *Well's* (clínicas de medicina dentária e medicina estética). A **figura 1** ilustra o logótipo atual da MC.



Figura 1. Logótipo MC Sonae.

O Departamento de Qualidade & Investigação é composto por diversas equipas, incluindo a de Análise Sensorial que é composta por 3 elementos. Esta equipa desempenha diversas funções, sendo que se destaca a realização de provas sensoriais, com o objetivo de averiguar o posicionamento da marca própria relativamente aos restantes *players* do mercado. Esta equipa desempenha uma função de extrema relevância pois permite a melhoria contínua, de forma que o cliente possa adquirir produtos com maior qualidade e melhores características sensoriais.

2. Objetivos

O estudo de *shelf-life* de Frutas de Modo de Produção Biológico (FMPB) ambiciona averiguar o tempo de vida das frutas analisadas e tem por base a reavaliação do valor de R atribuído a cada uma delas. O valor de “R” define-se como sendo o prazo de retirada do produto de comercialização e funciona como um código interno à empresa. Um estudo realizado anteriormente, relativo ao tempo de vida de frutas provenientes de modo de produção convencional, demonstrou a atribuição de valores de R não concordantes. Os valores de R estipulados inicialmente eram iguais para as frutas provenientes de modo de produção biológico e, tendo que estas últimas não sofrem tratamentos com produtos químicos, imperou a averiguação destes valores.

Assim, o estudo de *shelf-life* de FMPB tem como objetivos:

- Definição das FMPB em estudo;
- Levantamento da informação referente à sazonalidade e tempo de vida das frutas em estudo (por meio de fichas técnicas internas e revisão bibliográfica);
- Padronização do procedimento de amostragem *in loco* (Entrepósito da Maia);
- Implementação do estudo consoante a sazonalidade dos produtos - levantamento de atributos gerais (apreciação global, aspeto, sabor e textura) e específicos para cada tipo de fruta - em cooperação com a Equipa de Controlo da Qualidade;
- Análises físico-químicas às FMPB: avaliação do Teor em Sólidos Solúveis (TSS) e dureza da polpa, quando aplicável.
- Elaboração das folhas de prova com base nas características mais relevantes de cada tipo de fruta;
- Elaboração de relatórios referentes ao estudo efetuado para cada referência de FMPB;
- Tratamento estatístico dos resultados das provas sensoriais.

Adicionalmente, este estágio tem como objetivo global o acompanhamento das atividades da equipa de Análise Sensorial, tais como:

- Conferência da presença dos logótipos do Clube de Produtores Continente nas embalagens de diversos artigos;
- Provas sensoriais de café com um especialista;
- Provas sensoriais *At Home*;
- Estudos de tempo de vida de diversos produtos alimentares;
- Projeto de desenvolvimento de sumos do dia;

- Estudo de *shelf-life* de legumes de modo de produção biológico;
- Medição do diâmetro de grãos-de-bico;
- Análises físico-químicas a abacates;
- Prova de artigos por solicitação da empresa;
- Provas internas em laboratório sensorial.

Em anexo, encontra-se o cronograma com as atividades realizadas durante o estágio e o fluxograma relativo ao tema do relatório (**Anexo I e II**).

3. Estudo de *shelf-life* de frutas de modo de produção biológico

3.1. Introdução

3.1.1. Agricultura biológica

A agricultura biológica, também conhecida como “agricultura orgânica”, “agricultura ecológica” ou “agricultura natural”, é um modo de produção agrícola que combina práticas ambientais e climáticas mais favoráveis e visa respeitar o equilíbrio natural do meio, não recorrendo ao uso de produtos químicos sintéticos (tais como fertilizantes e pesticidas) nem a Organismos Geneticamente Modificados (OGM).

Os objetivos da agricultura biológica estabelecem-se num sistema de gestão agrícola sustentável que respeita a natureza e os seus ciclos e na produção de uma grande diversidade de produtos agrícolas e géneros alimentícios de elevada qualidade, de forma a responder à procura por este tipo de produto. Adicionalmente, rege-se por diversos princípios, visando sempre privilegiar a utilização dos recursos naturais internos ao sistema, organismos vivos e métodos de produção mecânicos. Ainda, enaltece o cultivo de hortofrutícolas e produção animal adequados ao solo e a proibição da utilização de OGM e de produtos obtidos a partir de OGM (exceto medicamentos veterinários), excetuando casos em que a combinação dos métodos preventivos aplicados não é suficiente para evitar prejuízos significativos. Assim, aquando da ocorrência deste tipo de acontecimento, é permitida a aplicação de produtos fitofarmacêuticos de origem mineral, vegetal, animal ou microbiana, desde que em baixo número e de impacto ambiental reduzidos, sendo que o risco toxicológico e ecotoxicológico terá de ser mínimo ou nulo.

Cumulativamente, restringe a utilização de fatores de produção externos, podendo recorrer, apenas quando necessário, aos provenientes da produção biológica, a substâncias naturais ou derivadas de substâncias naturais e a fertilizantes minerais de solubilidade reduzida. Ainda, promove a limitação da utilização de fatores de produção de síntese química, sendo que podem ser utilizados apenas quando não sejam aplicáveis os princípios anteriores ou caso a aplicação dos referidos fatores de produção externos contribua para impactos ambientais inaceitáveis.

Por fim, possibilita a adaptação às circunstâncias das regras da produção biológica em função da situação sanitária, das diferenças climáticas regionais, das

condições locais, das etapas de desenvolvimento e das práticas específicas de criação (1).

A agricultura biológica assume-se como uma oportunidade para os produtores agrícolas pois, para além de fornecer bens que contribuem para a proteção do ambiente e para o desenvolvimento rural, gera produtos diferenciados, de elevado valor acrescentado que têm vindo a demonstrar uma crescente procura por parte dos consumidores (1).

A “*International Association of Organic Farm Movements*” (IFOAM) é uma organização que aspira implementar a agricultura sustentável em todo o planeta, através da construção de ferramentas que facilitem a transição dos agricultores para a agricultura biológica, da sensibilização para a importância da produção e consumo sustentáveis e da preservação de um ambiente político propício às práticas agrícolas ecológicas e sustentáveis. De acordo com a IFOAM, os Princípios da Agricultura Biológica alicerçam as vertentes do movimento e constituem uma orientação para a tomada de posições e para a elaboração de programas e normas de produção. É de realçar que a sua adoção a nível mundial tem vindo a tornar-se uma evidência. Desta forma, a IFOAM rege-se por 4 princípios:

1. Princípio da saúde - “deverá manter e melhorar a qualidade dos solos, assim como a saúde das plantas, dos animais, dos seres humanos e do planeta como organismo uno e indivisível”;
2. Princípio da ecologia - “deverá basear-se nos sistemas ecológicos vivos e seus ciclos, trabalhando com eles, imitando-os e contribuindo para a sua sustentabilidade”;
3. Princípio da justiça - “deverá basear-se em relações justas no que diz respeito ao ambiente comum e às oportunidades de vida”;
4. Princípio da precaução - “deverá ser gerida de uma forma cautelosa e responsável de modo a proteger o ambiente, a saúde e o bem-estar das gerações atuais e daquelas que hão de vir” (2).

Neste tipo de agricultura são utilizadas técnicas de prevenção com o objetivo de promover a fertilidade do solo e proteger a biodiversidade existente. Assim, é frequente o recurso a técnicas de:

- Rotação de culturas – sucessão de culturas de diferentes características e exigências no espaço e no tempo, durante um número de anos determinado, ao fim do qual se retoma a sucessão;

- Controlo biológico de pragas – utilização de meios naturais para diminuição de organismos considerados pragas para as culturas;
- Compostagem – decomposição controlada de resíduos orgânicos internos e externos à exploração;
- Consociações – associação de duas ou mais espécie;
- Pousio – interrupção das culturas durante um determinado período, com vista a tornar o solo mais fértil.

4.1.2. Vantagens e desvantagens associadas à agricultura biológica

Através da compreensão do conceito de agricultura biológica e os princípios pelos quais se rege, pode enumerar-se algumas vantagens que advêm deste tipo de produção. A agricultura biológica visa preservar a saúde dos consumidores ao evitar a utilização de resíduos químicos nos alimentos e, ao mesmo tempo, fomentar a opção por uma alimentação saudável de forma a prevenir o aparecimento de algumas doenças prevalentes em Portugal e que afetam grande parte da população, tais como a diabetes *mellitus*, hipertensão e outras doenças cardiovasculares e, ainda, o cancro. Adicionalmente, permite salvaguardar a saúde dos produtores ao evitar o seu contacto com químicos nocivos e, ainda, preservar o ambiente através da prevenção da contaminação dos solos, da água e do ar por poluentes utilizados no exercício da atividade. Como evidência, destaca-se a estratégia de longo prazo para a neutralidade carbónica da economia portuguesa desenvolvida pelo Roteiro Nacional para a Neutralidade Carbónica em 2050 que engloba a agricultura biológica como um dos principais *drivers* para a descarbonização do setor agricultura, florestas e outros usos do solo, referindo que “permitirá reduzir emissões associadas ao uso de fertilizantes e aos efluentes animais, e aumentar a captura de carbono resultante dos aumentos do teor de matéria orgânica nos solos (...) são induzidos outros benefícios ambientais, como a preservação dos recursos naturais e ecológicos, promoção da biodiversidade e/ou melhoria do bem-estar animal”. Por fim, e com destaque para o tema deste relatório, fomenta a riqueza nutricional, sabor, aroma, textura e cor nos produtos biológicos, pois tornam-se mais ricos em vitaminas, sais minerais, proteínas e glícidos comparativamente aos produtos provenientes da agricultura convencional (3).

Como pontos negativos, os produtos provenientes da agricultura biológica poderão exibir um aspeto menos atrativo para o consumidor comparativamente aos homólogos da agricultura convencional, devido ao facto de serem desprovidos de químicos que potenciam o brilho e o tamanho dos mesmos. Complementarmente, os

alimentos detêm uma durabilidade mais reduzida, uma vez que não são controlados por conservantes. Finalmente, o preço dos produtos biológicos é mais elevado pois os seus sistemas produtivos são mais demorados e carecem de mão-de-obra adicional.

4.1.3. A agricultura biológica em Portugal e na União Europeia

Ao longo dos últimos anos, tem-se vindo a observar uma crescente tendência na adoção de hábitos de vida saudável e sustentável por parte da população. Devido a esta progressiva consciencialização existem já 4000 explorações agrícolas certificadas para a produção biológica em Portugal, segundo os dados revelados na edição de 2021 do Recenseamento Agrícola de 2019 do Instituto Nacional de Estatística. Neste documento pode verificar-se um aumento de 214 % na evolução agrícola entre 2009 e 2019 (4). Pode, ainda, identificar-se uma expansão no mercado e um progressivo aumento da necessidade de produção, principalmente nas frutas, legumes e em algumas matérias-primas de base, como cereais, arroz, leguminosas, entre outras. Relativamente às culturas permanentes em modo de produção biológico, destacam-se o olival, com 20,9 mil hectares, que constituem 5,5 % do total de olival, os frutos de casca rija com 10,5 mil hectares, refletindo 4,6 % do total de frutos de casca rija, a vinha com 4,0 mil hectares (2,3 % do total de vinha) e os frutos frescos com 1,8 mil hectares (4,0 % do total). Não obstante, os frutos pequenos de baga em modo de produção biológico retratam a representatividade mais elevada de todas as culturas (12,4 %). Globalmente, existiam 293 mil hectares de terreno agrícola biológico e 5637 produtores do setor em Portugal, no ano de 2019. Relativamente ao mesmo período, Portugal apresenta 21 milhões de euros em vendas no retalho biológico (2). No âmbito da promoção de produtos agrícolas e géneros alimentícios biológicos, foram desenvolvidos uma Estratégia Nacional para a Agricultura Biológica e um Plano de Ação, em que foram definidas metas estratégicas para os próximos anos, com vista a fortalecer este setor.

O controlo da comercialização dos produtos biológicos é assegurado pela Autoridade de Segurança Alimentar e Económica (ASAE) com base na aplicação do Plano Operacional Produtos Biológicos, integrado no Plano Nacional de Fiscalização Alimentar da ASAE. As ações de fiscalização da ASAE neste âmbito, inspeções e/ou amostragens, são desencadeadas de duas formas distintas. Com o propósito de verificar o cumprimento da legislação aplicável, analisar a rotulagem dos géneros alimentícios colocados no mercado e realizar a colheita de amostras, quando necessário, são realizadas ações de fiscalização de forma proativa e planeada. Em

contrapartida, atuam de forma reativa aquando da receção de denúncias (1).

No que diz respeito aos países da União Europeia (UE), no ano de 2020, a área total de terrenos agrícolas sob produção biológica sofreu um aumento significativo, atingindo 14,9 milhões de hectares. A par desse crescimento e comparativamente a 2019, o número de produtores biológicos na UE aumentou 1,6 %, o que se traduz em 349 499 produtores. Observou-se ainda um crescimento de 15,1 % do mercado retalhista biológico, atingindo assim os 44,8 mil milhões de euros e tornando-se o segundo maior mercado, depois dos Estado Unidos da América (2).

O mercado biológico da UE é muito dinâmico, com taxas de crescimento que variam entre diferentes países. O seu desenvolvimento contínuo positivo deve-se a uma combinação de fatores, tais como, o carácter inovador da agricultura biológica, o crescente apoio político e o aumento da procura de produção alimentar sustentável de alta qualidade.

4.1.4. Enquadramento legislativo relativo à agricultura biológica

Os procedimentos e os fatores de produção permitidos na agricultura para produzir alimentos rotulados como biológicos são definidos por lei em muitos países. Destaca-se a União Europeia através do Regulamento (CE) n.º 834/2007 e os Estados Unidos da América através do *The National Organic Program*.

A produção biológica é definida, segundo o Regulamento do Conselho n.º 834/2007, como “um sistema global de gestão das explorações agrícolas e de produção de géneros alimentícios que combina as melhores práticas ambientais, um elevado nível de biodiversidade, a preservação dos recursos naturais, a aplicação de normas exigentes em matéria de bem-estar dos animais e método de produção em sintonia com a preferência de certos consumidores por produtos obtidos utilizando substâncias e processos naturais” (5). Este regulamento foi criado para delinear as normas a cumprir no que diz respeito à produção biológica e à rotulagem dos produtos biológicos. No que concerne à produção de frutas e produtos hortícolas, os *standards* legais proíbem ou limitam a utilização de pesticidas sintéticos, fertilizantes e outros fatores não orgânicos e definem ainda um limite para a utilização de fertilizantes orgânicos e, de forma a poder colocar os produtos à venda para o consumidor, o produtor deverá ser certificado por um organismo de certificação aprovado.

Adicionalmente, estabeleceu-se o logótipo europeu da agricultura biológica, de forma a reconhecer os produtos provenientes da mesma (**Figura 2**), sendo que estes mesmos são controlados e certificados por organismos de certificação de agricultura

biológica, que visam garantir a qualidade e o cumprimento de todas as normas em vigor.



Figura 2. Logótipo Europeu da Agricultura Biológica.

Desta forma, a produção biológica visa “estabelecer um sistema de gestão sustentável para a agricultura”, “objetivar a produção de produtos de alta qualidade” e “objetivar a produção de uma ampla variedade de alimentos e outros produtos agrícolas que respondam à demanda dos consumidores por bens produzidos pelo uso de processos que não prejudicam o meio ambiente, a saúde humana, a saúde das plantas ou a saúde e bem-estar dos animais” (5, 6).

4.1.5. Influência do tipo de produção nos alimentos

De forma geral, os consumidores optam pela compra de alimentos biológicos devido à consciencialização acerca dos efeitos das práticas agrícolas convencionais no ambiente, na saúde humana e no bem-estar dos animais (7). Adicionalmente, os alimentos vegetais de origem biológica são frequentemente associados a benefícios de saúde aprimorados relativamente aos seus homólogos de produção convencional, pois esta escolha de consumo pode reduzir a exposição a resíduos de pesticidas e a bactérias resistentes aos antibióticos (7). Ainda assim, não existem fortes evidências científicas que comprovem estas alegações, tendo vindo a ser realizados estudos acerca deste tema (8).

No que diz respeito aos resíduos de pesticidas, apesar dos efeitos nocivos conhecidos a níveis elevados de exposição, não são ainda relatados efeitos prejudiciais dos pesticidas atualmente licenciados na Europa nos níveis encontrados nas frutas e produtos hortícolas.

A composição das frutas e legumes varia consoante diversos fatores, sendo estes frequentemente independentes do sistema de produção, tais como o clima e o estado de maturação aquando da colheita. Por este motivo, apenas os fatores sistematicamente díspares entre a agricultura biológica e convencional poderão estar na origem de diferenças constantes na composição dos produtos, sendo que devem depender direta ou indiretamente das regras e regulamentos estipulados para a agricultura biológica. Assim, estes fatores podem dividir-se em dois grupos: restrições

à utilização de pesticidas sintéticos e restrições ao tipo e intensidade da fertilização (9). É de ressaltar que estas restrições afetam indiretamente a escolha de variedades por parte dos agricultores biológicos, uma vez que estes consideram a resistência genética um fator determinante para a escolha das mesmas.

Em 2001, a Agência Francesa para a Segurança Alimentar (em francês, *Agence française de sécurité sanitaire des aliments*) realizou uma avaliação aprofundada acerca da qualidade nutricional e sanitária dos alimentos de modo de produção biológico. Com base nos resultados documentados, foi possível tirar certas conclusões no que diz respeito a diferenças entre alimentos biológicos e convencionais, sendo estas apresentadas de forma resumida na **Tabela 1**. Assim, no caso dos legumes, foi encontrada uma tendência para um maior teor de matéria seca nos géneros alimentícios biológicos e observou-se uma tendência para níveis mais elevados de ferro e magnésio em alimentos biológicos (10). Adicionalmente, estudos realizados em batata, tomate, aipo e couve apresentaram níveis mais elevados de vitamina C para os legumes de origem biológica (11, 12).

Tabela 1. Visão geral das principais diferenças reportadas entre alimentos biológicos e convencionais. Adaptado de: Lairon, D. Nutritional quality and safety of organic food. A review. *Agron. Sustain. Dev.* 30, 33–41 (2010)

Alimentos de origem biológica		
Conteúdo elevado	Conteúdo reduzido	Conteúdo equiparado
Matéria seca em legumes	Resíduos de pesticidas em todos os alimentos (ausentes na sua maioria)	Micotoxinas no leite e cereais
Alguns minerais (magnésio e ferro) em legumes	Nitratos em legumes	Maioria dos minerais em frutas, legumes e cereais
Antioxidantes nas culturas: Vitamina C (batatas); Polifenóis em frutas e legumes; Ácido salicílico em legumes	Ácidos gordos saturados na carne	Beta caroteno em frutas e legumes
Ácidos gordos polinsaturados na carne e no leite	Teor de proteínas nos grãos	

A maioria dos nutrientes em cereais biológicos integrais e derivados		
--	--	--

As plantas de frutas e legumes contêm uma grande variedade de metabolitos secundários, sendo estes compostos responsáveis por regulações a nível celular e possuem um papel preponderante na prevenção de determinadas doenças, como o cancro, as inflamações crónicas e outras patologias. No caso dos fenóis e polifenóis, a maioria dos estudos mostrou níveis mais elevados em alimentos biológicos como a maçã, o pêsego, a pera, as batatas, a cebola, o tomate e a laranja. Adicionalmente, os tomates cultivados biologicamente apresentaram um teor de ácido salicílico mais elevado comparativamente aos convencionais (13). Este facto poderá ter origem no facto das restrições aos adubos resultarem diretamente num menor teor de azoto em produtos vegetais biológicos quando comparados com os homólogos convencionais (13). O aumento da fertilização com azoto (sob condições limitadas) causa uma redução no conteúdo de compostos fenólicos nas folhas, demonstrando uma correlação com os modelos de troca entre crescimento e defesa (sob condições em que não são usados pesticidas). Sob as condições que prevalecem na maioria dos ambientes naturais, quando são fornecidas quantidades mais elevadas de nutrientes às plantas, a melhoria ideal na aptidão é alcançada, sendo esses recursos adicionais direcionados para o aumento da taxa de crescimento, em vez de se encaminhar para a acumulação de compostos de defesa fenólicos (14). Assim, em contexto agrícola, a diminuição da disponibilidade de azoto resulta no aumento do teor de compostos de defesa fenólicos, aumentando a resistência das plantas a pragas e doenças. Em contrapartida, tem como consequência uma taxa de crescimento mais baixa, ou seja, um rendimento mais reduzido (9, 11).

Tal como referido, o rendimento da produção biológica representa um fator limitativo, sendo importante a implementação de melhorias nos métodos de produção biológica, que podem incluir regimes de fertilização melhorados, com vista a permitir o alcance de taxas de crescimento mais elevadas (11, 15).

4.1.6. Definição do conceito *shelf-life*

De acordo com uma das definições mundiais mais aceites, o termo *shelf-life* remete ao espaço de tempo, finito, depois da produção e embalamento, em que o produto retém as qualidades necessárias para consumo (16). O *Institute of Food Science and Technology* (IFT) definiu que o prazo de validade é o período de tempo

durante o qual o produto alimentar permanecerá seguro e manterá as suas características sensoriais, físicas, microbiológicas e funcionais desejadas, sendo uma característica importante de todos os alimentos, incluindo matérias-primas, ingredientes e produtos semi-fabricados (17).

A estabilidade de um produto alimentar e o seu consequente prazo de validade dependem de muitos fatores, incluindo a estrutura do alimento, as condições de processamento utilizadas durante o fabrico, as características da embalagem e o armazenamento, o manuseamento e as condições de distribuição. Todos estes fatores necessitam de ser compreendidos e, posteriormente, controlados para atingir a qualidade e o tempo de vida pretendidos. A Indústria Alimentar possui assim uma grande responsabilidade que se estende desde a garantia da segurança do género alimentício durante todo o tempo de vida útil determinado, à garantia da qualidade sensorial desejada. Desta forma, os fatores descritos deverão ser preponderantes na definição da *shelf-life*. Caso o tempo de vida determinado seja demasiado conservador, ocorrerá um impacto desnecessário no que concerne ao desperdício alimentar e, pelo contrário, caso seja demasiado generoso pode ocorrer um impacto na perda de qualidade e na aceitabilidade do consumidor (18).

4.1.7. Deterioração da qualidade dos produtos

A deterioração da qualidade dos géneros alimentícios pode envolver alterações no sabor, na cor, no aroma e na textura, sendo, por esse motivo, bastante difícil de quantificar. A flora natural das frutas e dos legumes é influenciada pelo solo, pelo ar, pela água da rega, pelos insetos e por outros animais. Podem ainda ser transferidos outros microrganismos por contaminação cruzada durante e/ou depois do processamento através de superfícies, máquinas, operadores e/ou através da atmosfera envolvente.

Para compreender melhor o processo de deterioração e a determinação do tempo de vida útil de alimentos é relevante perceber as fases do crescimento microbiano. Este processo é frequentemente dividido em 4 fases:

1. Fase de latência em que os microrganismos se adaptam ao ambiente em que estão inseridos;
2. Fase exponencial em que se verifica um crescimento exponencial do número de microrganismos;
3. Fase estacionária em que os recursos começam a escassear e os metabolitos tóxicos se vão acumulando no sistema;
4. Fase de morte, em que começa a ocorrer o decréscimo do número de

microrganismos.

Desta forma e para a compreensão deste tópico, apenas as primeiras 3 fases são relevantes, pois na fase de morte o número de células viáveis decresce exponencialmente e o alimento já se encontra deteriorado (19).

As alterações sensoriais causadas pela presença de microrganismos podem advir da ultrapassagem de um número estipulado de microrganismos e/ou das reações enzimáticas que ocorrem na matriz do produto. Quando o crescimento de microrganismos ultrapassa um número definido, o número elevado de SSOs - *Specific Spoilage Organisms* – leva à turbidez em líquidos e superfícies viscosas e a alterações ao nível da cor, o que é bastante típico nas frutas e legumes frescos cortados (17). Adicionalmente, as alterações sensoriais induzidas por reações enzimáticas revelam-se bastante importantes, pois levam à degradação de proteínas, glícidos e lípidos e, conseqüentemente, à acumulação de metabolitos.

4.1.8. Deterioração de produções hortofrutícolas

As frutas e produtos hortícolas frescos são produtos altamente perecíveis que podem facilmente deteriorar-se durante o seu manuseamento ao longo da cadeia de abastecimento, estendendo-se desde o produtor até ao retalhista final. Geralmente, a deterioração dos produtos frescos é bastante rápida e resulta na perda de produtos para consumo humano. A perda de produtos após a colheita pode atingir os 50 %, valor este que pode tornar-se ainda mais significativo quando se trata de algumas mercadorias nos países em desenvolvimento. Desta forma, a redução destas perdas seria de grande importância tanto para os produtores como para os consumidores, tanto em termos de sustentabilidade e produtividade como em termos económicos (20).

Todas as frutas e legumes mantêm ativos os metabolismos de vida após a colheita, levando à alteração das suas características em função do manuseamento realizado pelos operadores de toda a cadeia de comercialização e pelos consumidores, do armazenamento e do tipo de tratamento do produto. Estes fatores demonstram ter um impacto decisivo na vida do produto.

A deterioração dos produtos frescos pode resultar de fatores biológicos, microbiológicos, fisiológicos/bioquímicos ou físicos que atuam nos produtos. Estes fatores advêm normalmente da falta de formação adequada dos manipuladores dos produtos, condições de manuseamento (estruturas de armazenamento e tecnologias de manuseamento inadequadas), de um controlo de qualidade ineficaz e de condições ambientais adversas (21).

A natureza dos produtos, tanto a sua composição como estrutura, influenciam a propensão a diferentes tipos de deterioração. O processo de deterioração de frutas frescas não processadas é normalmente induzido por leveduras e fungos, tendo como causa o baixo valor de pH apresentado. Para além disso, a epiderme das frutas e legumes é facilmente alvo dos fungos de deterioração por causa da elevada diversidade e quantidade de despolimerases extracelulares (17).

As enzimas frequentemente presentes nos processos de deterioração das frutas e legumes são as pectinases, as celulases, as cutinases, as proteínases e as lipoxigenases. As pectinases, por exemplo, degradam substâncias peptídicas e levam à maceração dos tecidos. Os produtos finais resultantes do processo de deterioração dos alimentos dependem da composição da microflora natural, a disponibilidade de nutrientes e as condições ambientais (17).

As frutas e legumes não são considerados produtos de alto risco no que concerne à segurança alimentar visto que, geralmente, se tornam indesejáveis para consumo antes que microrganismos e toxinas perigosas se desenvolvam (21).

4.1.9. Características da qualidade das frutas

Relativamente ao mercado de frutas e legumes, existem padrões mínimos de qualidade específicos em muitos países e observa-se uma tendência crescente para a padronização internacional dos graus de qualidade. A Comissão Europeia foi uma das primeiras organizações a desenvolver padrões internacionais para frutas e vegetais e muitos desses padrões foram adotados pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Económico (OCDE). Normalmente, os padrões exigidos para vários pontos de venda são consideravelmente mais rigorosos do que esses padrões mínimos e serão definidos para o fornecedor pelo retalhista (21).

O Regulamento de Execução (UE) nº 543/2011 da Comissão de 7 de junho de 2011 estabelece regras de execução do Regulamento (CE) nº 1234/2007 do Conselho nos setores das frutas e produtos hortícolas e das frutas e produtos hortícolas transformados. No Anexo I, Parte A do referido regulamento encontram-se descritas as normas de comercialização geral desses produtos. De modo geral, são descritas as características mínimas de qualidade, as características mínimas de maturação, as tolerâncias aplicáveis e, por fim, as regras para a marcação da origem dos produtos (**Tabela 2**).

Tabela 2. Normas de comercialização gerais aplicáveis às frutas e produtos hortícolas (Adaptado de: Regulamento de Execução (UE) nº543/2011)

Normas gerais de comercialização	
Características mínimas de qualidade	Tendo em conta as tolerâncias admitidas, os produtos devem apresentar-se inteiros, são (os produtos que apresentem podridões ou alterações que os tornem impróprios para consumo são excluídos), limpos (praticamente isentos de matérias estranhas visíveis), praticamente isentos de parasitas, praticamente isentos de ataques de parasitas na polpa, isentos de humidades exteriores anormais e isentos de odores e/ou sabores estranhos. O estado dos produtos deve permitir-lhes suportar o transporte e as outras movimentações a que são sujeitos e chegar ao lugar de destino em condições satisfatórias.
Características mínimas de maturação	Os produtos devem apresentar um desenvolvimento suficiente e encontrar-se num estado de maturação satisfatório, mas não excessivos. O desenvolvimento e o estado de maturação dos produtos devem permitir-lhes prosseguir o processo de maturação e alcançar um grau de maturação satisfatório.
Tolerâncias	É admitida uma tolerância de 10 % em cada lote, em número ou em peso, de produtos que não correspondam às características mínimas de qualidade. Os produtos deteriorados não podem exceder 2 % no total.

<p>Marcação da origem do produto</p>	<p>Nome completo do país de origem ou o nome utilizado correntemente. No caso dos produtos originários de um Estado-Membro, esta indicação deve ser colocada na língua do país de origem ou em qualquer outra língua que seja compreensível para os consumidores do país de destino. No caso de outros produtos, deve sê-lo em qualquer língua compreensível para os consumidores do país de destino.</p>
--------------------------------------	---

Os atributos de qualidade das frutas e produtos hortícolas frescos podem ser classificados em três classes de acordo com as características do produto quando são encontrados ou consumidos, tal como identificado na **Tabela 3**. Assim, na classe Externa incluem-se atributos relativos ao aspeto, textura e possíveis defeitos dos produtos, priorizando desta forma os sentidos da visão e do tato. Seguidamente, na classe Interna estão integrados os atributos odor, sabor e textura (desta vez, “textura de boca”), evidenciando o recurso aos sentidos do olfato, tato e paladar. Por fim, encontra-se a classe Oculta dos atributos de qualidade onde se encontram aspetos como a salubridade, valor nutricional e segurança alimentar.

Tabela 3. Atributos de qualidade, suas classes e respetivos métodos de medição. Adaptado de: *Omar e MatJafri, 2013; United Nations, 2007*

Classe do atributo	Atributo de qualidade	Medição do atributo de qualidade
Externa	Aspeto (visão)	Avaliação visual do tamanho, forma, brilho e cor. Pode ser acompanhado por guias visuais e colorímetros.
	Textura (tato)	Avaliação manual da firmeza e textura. Pode ser acompanhado por uma análise mecânica da textura.
	Defeitos	Avaliação visual da

		ausência de defeitos ou deterioração da cor. Pode ser acompanhado de métodos mecânicos (por exemplo, ultrassom).
Interna	Odor	Maioritariamente avaliação qualitativa e subjetiva através do olfato. Pode ser acompanhado de métodos técnicos (cromatografia gasosa).
	Sabor	Degustação oral (doce, amargo, ácido e salgado). Quantificação técnica dos componentes gustativos (por exemplo, cromatografia).
	Textura	Inclui dureza, firmeza, crocância, mastigabilidade, fibrosidade, etc, medida pela aplicação da força ao produto; adicionalmente, as características texturais são avaliadas como "sensação de boca".
Oculta	Salubridade	A salubridade é difícil de medir objetivamente; pode ser descrita como "frescura" "produzir integridade"; tem também um componente "sanitário", o que significa quão limpo/higiénico é o produto.
	Valor nutricional	O valor nutritivo é medido pelo conteúdo de

		nutrientes como gordura, hidratos de carbono, proteínas, vitaminas essenciais, minerais e outras substâncias que influenciam o bem-estar humano.
	Segurança Alimentar	A segurança alimentar pode ser medida através do exame de produtos alimentares no que diz respeito à sua carga microbiana patogénica, ao teor de contaminantes químicos ou à presença de matérias estranhas físicas no produto.

Os atributos externos desempenham um papel importante na decisão de compra do consumidor, enquanto os atributos internos ou ocultos afetam frequentemente a decisão do consumidor de recomprar um produto. A combinação de atributos externos, internos e ocultos determina a aceitabilidade global de um produto (20).

4.1.10. Sazonalidade das frutas em Portugal

A grande maioria dos produtos alimentares consumidos em Portugal encontra-se comercialmente disponível durante todo o ano devido ao facto de serem produzidos em estufas ou de serem importados. Em consequência, tem vindo a evidenciar-se um desconhecimento sobre as épocas, os ciclos de produção e as regiões próprias de cada fruta. A consciência acerca da sazonalidade, a disponibilidade nos mercados e a origem dos produtos podem ser determinantes na escolha dos consumidores por produtos originários de produção local e na sensibilização para as questões ambientais e de sustentabilidade da área alimentar, sendo que a produção em estufa e/ou a importação de produtos representa custos bastante elevados.

De acordo com o Calendário de Produção Nacional elaborado pela Associação Portuguesa de Nutrição através de dados recolhidos e tratados pela Aliança contra a Fome e a Má-nutrição, foi possível fazer o levantamento da sazonalidade da grande

maioria das frutas comercializadas em Portugal. No **Anexo III** encontra-se detalhada a informação recolhida.

A janeiro, fevereiro e março associam-se o ananás dos Açores, a banana da Madeira, o kiwi, a laranja, o limão, a maçã, a pera e a tangerina. Estes são meses inverniais, sendo que, do ponto de vista nutricional, é fundamental aumentar o consumo de vitamina C devido ao papel desempenhado na defesa imunitária. Desta forma, o consumo de citrinos evidencia-se como um reforço sazonal. O mês de abril destaca-se como sendo um mês bastante chuvoso, apesar de ligeiramente menos frio que os meses antecedentes. Apesar das condições climáticas serem diferentes, no calendário das frutas são observadas poucas alterações. Assim, caracteriza-se como sendo a época da nêspera (22-24).

Com a chegada do mês de maio surge a cereja, bastante conhecida e apreciada por todo o país. Pode ainda observar-se como frutas da época o morango, o mirtilo, o pêsego e, na segunda quinzena, o alperce (22-24).

Em junho começa o verão e, conseqüentemente, observam-se bastantes alterações no calendário das frutas. Dá-se relevância à entrada do figo, da melancia e do maracujá. Na 2ª quinzena do mês, chega ainda a pera. Relativamente a julho, este tende a ser um mês bastante idêntico ao antecedente, no entanto, caracteriza-se pela entrada em época do melão, da ameixa, da amora e da uva (22-24).

Agosto é um mês bastante quente, sendo que o nosso organismo tende a apresentar taxas de perda de água mais elevadas. Assim, é de extrema relevância optar pelo consumo de frutas com elevado teor de água. As frutas da época mais relevantes nesse sentido são a melancia, o melão e a meloa (22-24).

Em setembro chega a época da anona, do dióspiro (na 2ª quinzena), da laranja, da tangerina e do marmelo. Com outubro chega a romã e a castanha e em novembro e dezembro pode destacar-se a entrada do kiwi e da tângera como frutas da época, sendo que, no geral, as frutas da época são as mesmas para ambos os meses (22-24).

Em suma, é de ressaltar a produção contínua ao longo de todo o ano, quer em cultura ao ar livre, em estufa ou disponível pós-colheita, de frutas como o ananás dos Açores, a banana da Madeira, o limão, a amora, a framboesa e o morango (22-24).

4.1.11. Análise sensorial

A análise sensorial é uma metodologia científica usada para medir, analisar e interpretar a percepção no avaliador dos estímulos recebidos pelas características dos alimentos, através dos seus órgãos dos sentidos (visão, olfato, paladar, tato e

audição). Segundo o IFT, é uma disciplina usada para evocar, medir, analisar e interpretar as reações produzidas pelas características dos alimentos e materiais e como elas são percebidas pelos órgãos dos sentidos.

De modo geral, os produtos possuem propriedades organoléticas que são percebidas pelos órgãos dos sentidos e pelo cérebro humano. No entanto, as propriedades organoléticas dos alimentos não são características inteiramente intrínsecas do alimento, pois a percepção dessa propriedade depende do ser humano (resulta dessa interação). As pessoas têm capacidades sensoriais, podendo por isso avaliar as propriedades organoléticas dos produtos e construir assim a qualidade sensorial de um produto alimentar, tendo por base diferentes atributos, parâmetros ou descritores sensoriais (25).

Hoje em dia, a análise sensorial dos alimentos evidencia-se como sendo um pilar fundamental para a conceção e desenvolvimento de novos produtos alimentares por parte dos departamentos de investigação e, ainda, para o controlo de matérias-primas, produtos intermédios e produtos finais, para os estudos de *shelf-life*, para a comparação de produtos semelhantes existentes no mercado, para estudos de aceitabilidade e preferência de consumidores a um produto novo ou modificado e bastantes outras finalidades (26). A **Figura 3** representa alguns dos destaques relativos à importância da análise sensorial no setor alimentar.

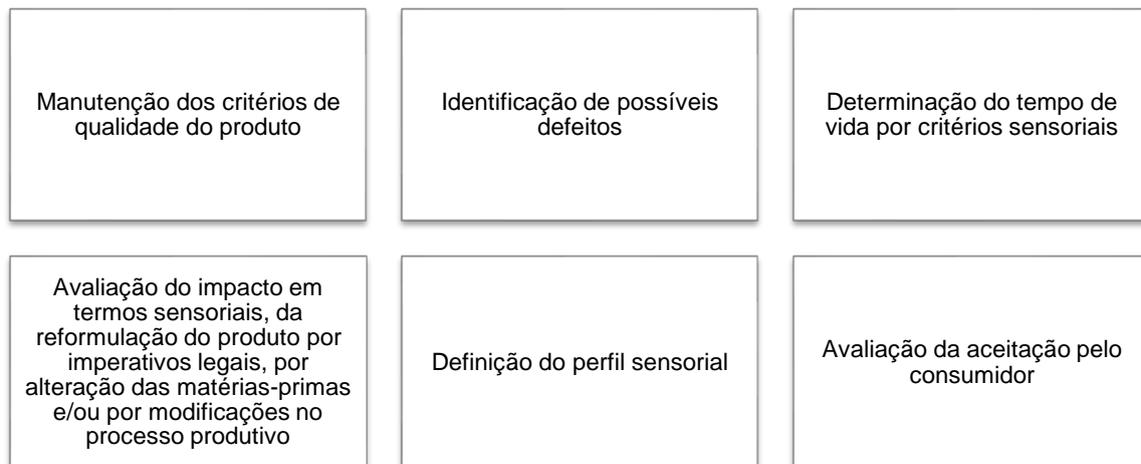


Figura 3. Fatores-chave para a importância da análise sensorial no setor alimentar.

A aplicação dos métodos subjetivos para a determinação da qualidade alimentar – análise sensorial – apresentam vantagens relativamente aos métodos objetivos. Destaca-se o facto de permitirem a avaliação dinâmica dos atributos, permitirem avaliar a aceitabilidade do consumidor relativamente ao produto e ainda permitirem a descrição de atributos complexos - por exemplo, o som estaladiço das

batatas-fritas, o som crocante das cenouras e o aroma de um vinho que é constituído por centenas de compostos aromáticos. Em contraste, são processos demorados, dispendiosos, que necessitam de determinado número de provadores e equipa técnica, que dependem do provador e fornecem resultados com maior variabilidade, embora se possa reduzir estas discrepâncias através da seleção e treino adequado do painel (25, 26).

4.1.12. Testes sensoriais

De acordo com o objetivo, os testes sensoriais podem ser divididos em três grupos principais - testes discriminativos ou de diferenciação, testes descritivos e testes afetivos, tal como demonstrado na **Figura 4**. É de realçar que irei apenas abordar os testes descritivos e de aceitação visto serem os relevantes para o estudo.

Os testes discriminativos ou de diferenciação assentam na perceção que o provador tem da diferença entre produtos e o objetivo é detetar diferenças entre os mesmos, quer sejam diferenças globais quer sejam atributos específicos, sem indicar a extensão dessa diferença. No geral, são testes fáceis de preparar, realizar e analisar. Relativamente aos testes descritivos, estes envolvem a identificação e a descrição dos diferentes atributos sensoriais de um determinado produto, por um painel de provadores devidamente treinado (ou consumidores nas técnicas descritivas mais recentes). No que diz respeito aos testes afetivos, estes são testes em que é solicitado ao consumidor que exprima a sua preferência ou aceitação relativamente a um dado produto ou mais. Esta metodologia é utilizada quando os objetivos finais do procedimento são a otimização, a definição do tempo de vida e a análise do potencial em termos de mercado (comparação com concorrentes) de um novo produto (27).

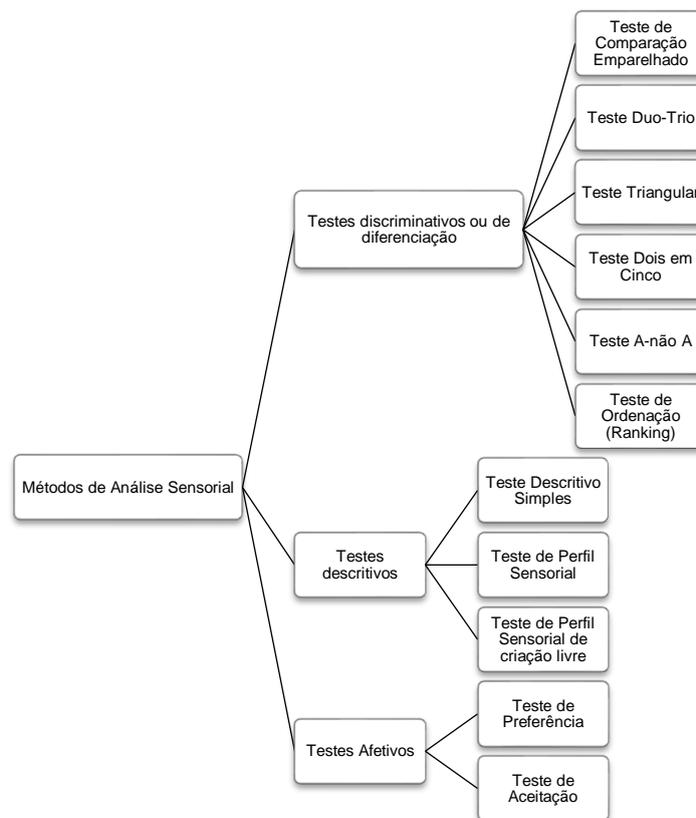


Figura 4. Esquema ilustrativo dos métodos de análise sensorial existentes.

4.1.12.1. Teste descritivo

Os testes descritivos têm como base a utilização de escalas de resposta quantitativas. Os principais testes descritivos são o teste descritivo simples, o teste de perfil sensorial e o teste de perfil sensorial de criação livre. O primeiro consiste em pontuar numa escala quantitativa a intensidade de um dado atributo do produto, já o teste de perfil sensorial permite caracterizar um produto através de um conjunto de descritores numa escala quantitativa. Os mais utilizados são os testes de perfil de aroma, perfil de textura, análise descritiva quantitativa e *SpectrumTM* (28, 29).

4.1.12.2. Teste afetivo de aceitação

Este tipo de teste tem como objetivo avaliar o grau de aceitação de um ou mais produtos tendo os consumidores como painel de provadores. As amostras codificadas são apresentadas ao provador em separado (forma monádica) e por ordem balanceada entre provadores que, por sua vez, deverão pontuar o carácter agradável de cada amostra numa escala hedónica (a mais comum é a escala discreta estruturada bipolar de 9 pontos). Desta forma, a avaliação é independente para cada amostra e, através das pontuações individuais de cada produto (média e dispersão)

pode comparar-se a aceitação dos produtos entre si. Este é, em contrapartida, um ensaio menos robusto que o de preferência em que ocorre comparação direta entre amostras.

4.1.13. Testes em sala de prova

O local de análise sensorial tem bastante influência nos resultados obtidos e a escolha deve ter em conta o objetivo da prova, podendo ser realizadas no local de consumo (casa, sendo o local que melhor se aproxima à normal situação de consumo), num local central (loais de compra - supermercados, hipermercados -, escolas, centros comerciais ou qualquer outro lugar com grande densidade populacional) ou em sala de provas (ambiente controlado – laboratório de análise sensorial).

Os diferentes locais de análise possuem vantagens e desvantagens, destacando-se na **Tabela 4** os correspondentes às análises realizadas em sala de prova.

Tabela 4. Vantagens e desvantagens das provas de análise sensorial realizadas em sala de prova

Vantagens	Desvantagens
Condições: preparação e apresentação do produto mais cuidada, reduzindo a variabilidade; maior controlo (ambiente) da prova	Resposta: com painéis internos há uma expectativa aumentada; procura-se dar a “resposta certa”
Tempo: maior rapidez de execução da prova	Provadores: Em testes de aceitação (consumidores) as competências específicas de provadores internos vão influenciar os resultados
Testes: possibilidade de realizar uma gama alargada de testes	Exigência: Grau de exigência do provador muito superior, levando o provador a uma avaliação pior do que nos outros locais

4.2. Enquadramento geral

Averiguar o tempo de vida de frutas provenientes do modo de produção biológico e qual o impacto a nível sensorial. É importante, de antemão, definir o significado do termo “R” como sendo o prazo de retirada dos produtos de comercialização. Por exemplo, um produto rotulado com “R18” significa que o dia 18 é o seu último dia de exposição em loja para venda ao consumidor.

4.3. Objetivos

O estudo do tempo de vida das frutas de modo de produção biológico teve como objetivos:

- Determinar o tempo de vida útil de FMPB tendo em conta as condições de armazenamento (temperatura ambiente e/ou refrigerada);
- Relacionar o tempo de vida útil com o R atribuído;
- Analisar a necessidade de alterar o R atualmente em vigor.

4.4. Metodologia

Este estudo consistiu na análise de todos os fornecedores de FMPB, sendo que se recolheu 3 lotes do mesmo artigo de cada um deles. Avaliaram-se os artigos macroscópica e sensorialmente. A avaliação macroscópica contou com um reporte fotográfico que serviu de complemento aos relatórios emitidos e a avaliação sensorial foi realizada por um painel de provadores semi-treinado através da utilização de uma folha de prova em que foi pedido que o provador avaliasse o produto por meio de dois tipos de teste: afetivo e descritivo. Por fim, elaborou-se os relatórios relativos a cada produto analisado.

Realizaram-se análises físico-químicas às frutas em estudo, sendo que se procedeu à medição do Teor de Sólidos Solúveis (TSS) através de um refratómetro e à determinação da dureza da polpa (apenas das peras e das maçãs) através de um penetrómetro.

Por fim, os resultados foram avaliados através da sua compilação em folhas do *Microsoft Excel* e analisados de forma a tirar conclusões acerca da ação a tomar relativamente aos valores de R inicialmente estipulados. Para isso, utilizaram-se critérios, estabelecidos internamente e previamente, para decretar a manutenção do R ou o seu aumento. Os critérios para manutenção do valor de R implementados foram:

- 1º - A percentagem de conformidade das embalagens/artigos a granel analisados foi $\geq 90\%$;
- 2º - O R foi excedido em 2 ou mais dias em todos os lotes.

Complementarmente, o critério para aumento do valor de R utilizado foi:

- 3º - No caso de o artigo ter lotes de diferentes fornecedores a terminar o estudo com 7 dias após o dia do R, aplicar o critério de aumentar 20 % face ao valor original.

Quando não se verificou o cumprimento dos critérios de manutenção do valor do R, os artigos foram alvo de novos testes de tempo de vida (caso o número de lotes desviados do valor normal tenha sido reduzido e criou dúvida da qualidade do mesmo

de forma individual) ou enviados diretamente para avaliação e decisão interna. Assim, não existiu um critério definido para a diminuição do valor do R.

Realizaram-se testes comparativos das médias de apreciação global inicial e final para os diferentes lotes de cada fruta analisada. Para isso, recorreu-se ao teste não paramétrico de Wilcoxon através do programa XLSTAT. Adicionalmente, analisou-se os resultados das provas sensoriais de forma a decifrar possíveis diferenças nos atributos de qualidade percebidos ao longo do teste de tempo de vida. Assim, definiu-se que, para o produto ser considerado em boas condições para venda e consumo, a média da apreciação global teria que ser $\geq 5,0$. A não verificação deste critério, levou à rejeição do produto. Excepcionalmente, caso este critério não tenha sido cumprido na primeira prova sensorial, o teste avançou de forma a acompanhar a evolução da fruta.

4.4.1. Recolha das frutas

O processo de recolha de FMPB realizou-se no entreposto de refrigerados (TC) da Maia, sendo que, após a receção das mercadorias de cada fornecedor e posterior conferência por parte da equipa de Controlo de Qualidade (CQ), procedeu-se à retirada. As FMPB podem ser acondicionadas à temperatura ambiente, refrigeração ou ambos. Devido à necessidade da realização de provas sensoriais e análises físico-químicas, como medição do TSS e, em maçãs e peras, da dureza da polpa, foi necessário retirar 5 unidades para o teste de tempo de vida e 6 para a realização das análises físico-químicas. Adicionalmente, retirou-se cerca de 5 unidades para as provas sensoriais por tipo de acondicionamento. Este número sofreu um decréscimo ao longo do estágio devido à quantidade limitada da gama de FMPB rececionada no entreposto. Realizou-se o reporte fotográfico das etiquetas de fornecedor que contêm informações a registar: identificação do produto, lote, dia do R e dia de receção.

4.4.2. Acondicionamento das frutas

Após a recolha dos produtos, era necessário proceder ao seu devido acondicionamento. Os artigos a manter a temperatura ambiente foram colocados em caixas IFCO que ficaram no laboratório sensorial, sendo este mantido em condições semelhantes às da exposição em loja em termos de temperatura e luz. Deste modo, garantiu-se que os resultados pudessem ser devidamente comparados. Os artigos a manter em refrigeração foram igualmente colocados em caixas IFCO e mantidos no entreposto dos refrigerados em local adequado.

4.4.3. Teste de tempo de vida

A realização deste trabalho consistiu no acompanhamento da evolução do estado de maturação e/ou deterioração dos produtos. Para isso, foi realizado um reporte fotográfico dos mesmos no dia em que são recolhidos, no dia do R correspondente e todas as segundas, quartas e sextas-feiras. Dependendo dos produtos e tendo em conta as fichas técnicas de cada um deles, foram avaliados e, caso não cumprissem os critérios, eram descartados e fotografava-se o motivo do término do estudo. Assim, o teste de tempo de vida terminava por duas razões: descarte de 3 ou mais unidades ou ao 7º dia após o dia do R.

O teste de tempo de vida foi realizado para 3 lotes diferentes de cada produto do mesmo fornecedor. Este processo repetiu-se para todos os fornecedores do artigo em estudo.

4.4.4. Elaboração de relatórios

Todas as informações recolhidas, documentadas em folhas de registo, e as fotografias de cada produto foram combinadas num relatório que contemplava assim todo o processo realizado num produto de um fornecedor. No **Anexo IV** encontra-se o modelo de relatório utilizado.

4.4.5. Determinação do teor em sólidos solúveis

A determinação do TSS permitiu-nos registar a percentagem de açúcar presente nas amostras. Esta medição realizou-se por meio de um refratómetro digital *Hanna Instruments* modelo HI 96801 para sacarose com compensação automática de temperatura, graduado de 0 a 85 % e com precisão de $\pm 0,2$ % *Brix* (**Figura 5**) - instrumento ótico de simples manuseamento que se baseia na refração da luz ao passar por um prisma. Os resultados das medições foram expressos em graus *Brix* ($^{\circ}$ *Brix*) que se traduz na percentagem de sólidos solúveis em 100 g de produto. Para esta determinação utilizou-se 6 unidades de cada produto, pelo que se colocou uma pequena amostra do sumo formado no local de leitura e o resultado foi expresso no valor médio do total das medições.



Figura 5. Instrumento de medição do TSS das frutas de modo de produção biológico.

4.4.6. Medição da dureza da polpa das frutas

A medição da dureza da polpa das frutas foi realizada por meio de um penetrómetro manual analógico Effegi *Fruit Pressure Tester* FT327 com capacidade máxima de 13 kg e precisão de 0,1 kg (**Figura 6**). Este é um instrumento de mão bastante prático para o controlo do grau de maturação de diferentes tipos de fruta, apesar de ser impreciso. Para contornar esta desvantagem, as medições foram realizadas sempre pelo mesmo técnico de modo a sistematizar os possíveis erros de medição. Este instrumento possui duas pontas de penetração, uma de 8 mm e outra de 12 mm de diâmetro. A medição da dureza apenas foi realizada em pera e maçã, sendo que a ponta de 8 mm foi utilizada na primeira e a de 12 mm na segunda. Para esta determinação foram utilizadas 6 unidades de cada produto. Assim, as amostras foram cortadas nas laterais e colocadas estáveis na bancada, sendo depois introduzida a ponta na polpa da fruta, de forma perpendicular ao corte, até à ranhura presente na mesma, tal como se observa na **Figura 7**. O resultado foi expresso em kgf (quilograma-força).

Realizou-se estas duas medições por diversos motivos: fazem parte das fichas técnicas das frutas em estudo, auxiliam a equipa de CQ na receção e são as comparáveis às questões apresentadas nas folhas das provas sensoriais.



Figura 6. Instrumento de medição utilizado para a determinação da dureza da polpa das frutas de modo de produção biológico.



Figura 7. Medição da dureza da polpa de maçãs de modo de produção biológico.

4.4.7. Calibração do painel de provadores

Para a avaliação sensorial das FMPB necessitou-se de um painel semi-treinado devido à sua importância para a obtenção de resultados fidedignos. Para isso, realizou-se uma formação à Equipa de CQ alocada na TC onde se abordou o tema dos 5 sentidos e as percepções associadas devido à relevância que estes têm em Análise Sensorial, explicou-se como realizar uma prova sensorial corretamente e o que se pretendia que avaliassem nas FMPB. No **Anexo V** é possível observar uma fotografia relativa a esta sessão. Aliada à formação, esta equipa encontra-se bastante familiarizada a lidar com os sabores e aromas das frutas e ainda a apoiar a equipa de Análise Sensorial como painel de provadores.

Após a parte teórica, realizaram-se 3 exercícios, sendo o primeiro o Teste de *Ishihara* para a avaliação da acuidade visual - um exame obrigatório a qualquer provador - com o objetivo de averiguar se o indivíduo possui daltonismo pois é de extrema importância na avaliação organolética de produtos o provador conseguir diferenciar todas as cores, pois são frequentemente indicativas do estado de maturação, por exemplo. O segundo exercício que se realizou foi o Teste de identificação dos sabores básicos, tendo sido colocados em prova o sabor amargo, doce, salgado, ácido, umami e neutro. Por fim, realizou-se o Teste de identificação de alguns odores, tendo sido escolhidos os que mais se identificavam com o propósito. Os resultados destes testes foram alvo de uma análise com vista a detetar provadores menos aptos e assim, reforçar o treino sensorial.

4.4.8. Análise sensorial

De forma a proceder à avaliação das FMPB, elaborou-se uma folha de prova específica para cada fruta, tendo por base uma listagem fornecida pela empresa de potenciais frutas a entrar no estudo. Assim, o desenvolvimento destas folhas de prova foi suportado por pesquisa bibliográfica e o conhecimento do procedimento interno da

empresa.

As provas sensoriais das FMPB foram realizadas por elementos da Equipa de CQ no dia em que eram recolhidas, no dia do R correspondente e todas as segundas, quartas e sextas-feiras até que estas fossem rejeitadas, quer por deterioração ou por passarem 7 dias após o dia do R. Utilizou-se um painel semi-treinado de 7 provadores.

A realização das provas sensoriais foi efetuada em laboratório sensorial, com recurso a cabines de prova, sendo que foram apresentadas amostras das frutas em avaliação e fornecidas as respetivas folhas de prova. O processo de apresentação das amostras foi padronizado, respeitando as regras de amostragem (tamanho igual da amostra para todos os provadores e devida codificação) e permitindo a avaliação individual de cada amostra, tendo sido apresentadas de forma monádica e balanceada entre provadores.

4.4.8.1. Folhas de prova

Procedeu-se à elaboração das folhas de prova individuais e focadas nas características de qualidade documentadas como sendo as mais apreciadas pelo consumidor para as seguintes frutas: banana, maçã, pera, laranja, clementina, tangerina, kiwi, morango, framboesa, mirtilos, ananás dos Açores e melancia.

No que diz respeito aos testes afetivos, estes foram iguais para todas as frutas. No entanto, para a análise descritiva em termos de intensidade de atributos, pode observar-se na **Tabela 5** os atributos definidos para cada fruta mencionada. No **Anexo VI** encontra-se um exemplar da folha de prova fornecida aos provadores, neste caso para uma amostra de melancia, e ainda o exemplar da folha de prova em formato *Google Forms*. Deu-se preferência ao último formato mencionado devido à praticidade de utilização, rentabilização de tempo demonstrada comparativamente ao método anterior e ainda à redução de desperdício de papel.

Tabela 5. Atributos sensoriais a avaliar em termos de intensidade para cada fruta em estudo

Frutas	Atributos sensoriais a avaliar
Banana	Doçura, firmeza (na mão) e firmeza (na boca)
Morango	Doçura, firmeza (na mão), firmeza (na boca), acidez e suculência
Kiwi	Doçura, dureza (na mão), dureza (na boca), acidez e suculência
Ananás dos Açores	Doçura, dureza (na mão), dureza (na boca), acidez e suculência
Laranja, tangerina e clementina	Doçura, acidez e suculência
Melancia	Doçura, firmeza (na mão), firmeza (na boca) e suculência
Mirtilo e framboesa	Doçura, firmeza (na mão), firmeza (na boca) e acidez
Pera e maçã	Doçura, dureza (na mão), dureza (na boca) e suculência

4.4.8.2. Teste sensorial para avaliar a aceitação

De forma a realizar este tipo de teste, foi solicitado que o provador avaliasse o produto em termos de aceitação/satisfação relativamente às características: apreciação global, aspeto, textura e sabor. Para isso, utilizou-se uma escala discreta hedónica de 8 pontos, ancorada nos extremos e com pontuação de “(1) Desgosto extremamente” a “(8) Gosto extremamente”, tal como se pode observar na **Figura 8**.

Apesar da escala hedónica de 9 pontos ser a mais utilizada em testes de aceitação, adotou-se a escala de 8 pontos pelo facto desta se encontrar previamente implementada na empresa e ser bastante familiar para a equipa de CQ visto que já participavam em provas anteriormente.

	1- Desgosto extremamente	2- Desgosto muito	3- Desgosto moderadamente	4- Desgosto ligeiramente	5- Gosto ligeiramente	6- Gosto moderadamente	7- Gosto muito	8- Gosto extremamente
Apreciação Global								
Aspeto								
Sabor								
Textura								

4.4.8.3. Teste descritivo para avaliar a intensidade dos atributos

Para a realização deste tipo de teste, solicitou-se a atribuição de uma pontuação numa escala bipolar ou unipolar quantitativa discreta de 8 pontos ancorada nos extremos para a intensidade de cada atributo referido, tendo em conta que apenas as características aplicáveis à amostra em questão eram inseridas no teste. As âncoras da escala variaram de acordo com o atributo a avaliar, tal como descrito na **Tabela 6**.

Tabela 6. Âncoras utilizadas nas escalas de intensidade de cada atributo.

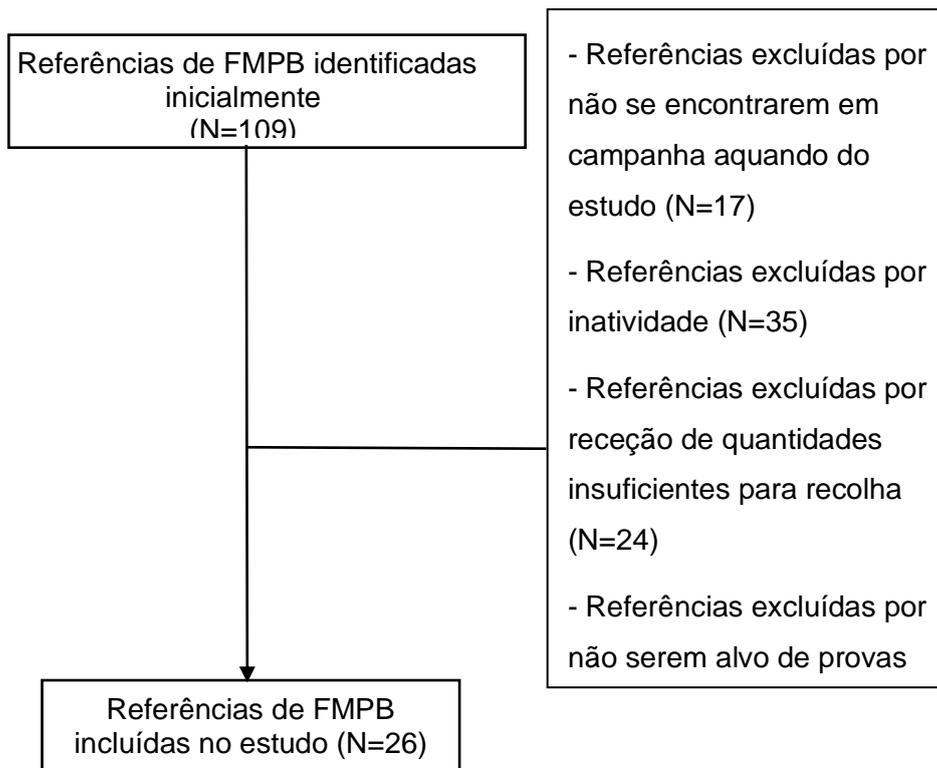
Atributo	Âncoras da escala de intensidade	
Dureza (na mão)	(1) Extremamente mole	(8) Extremamente duro
Dureza (na boca)	(1) Extremamente mole	(8) Extremamente duro
Doçura	(1) Ausência	(8) Extremamente doce
Suculência	(1) Extremamente seco	(8) Extremamente suculento
Acidez	(1) Ausência	(8) Extremamente ácido
Firmeza (na mão)	(1) Extremamente mole	(8) Extremamente firme
Firmeza (na boca)	(1) Extremamente mole	(8) Extremamente firme

As âncoras das escalas, ao serem as mesmas para as frutas estudadas, poderiam dar origem a dispersões de resultados devido a uma possível subjetividade e compreensão das mesmas de diferente forma pela parte de cada provador. De forma a evitar esse tipo de erro, aquando da formação do painel, foi ressalvado que deveria

ser uma avaliação com base no seu conhecimento profissional das características de cada fruta, visto que são uma equipa com formação bastante intensiva e, por sua vez, bastante qualificados para distinguir a intensidade dos atributos tendo em conta a amostra apresentada.

4.5. Amostragem

A amostragem dos artigos dividiu-se em 3 grupos, sendo o grupo 1 correspondente a artigos muito perecíveis ($R \leq 4$), o grupo 2 a artigos perecíveis ($5 \leq R \leq 10$) e o grupo 3 a artigos pouco perecíveis ($R > 10$). Esta divisão encontrava-se já implementada internamente na empresa aquando da realização de um estudo homólogo a este e, por esse motivo, manteve-se a metodologia. Na totalidade possuiu-se um total de 31 referências de FMPB recolhidas e encontraram-se em estudo 12 fornecedores. Tal como demonstrado no fluxograma seguinte (**Figura 9**), de um total inicial de 109 referências de FMPB fornecidas, obteve-se uma amostragem final de 26 referências. Este valor adveio da exclusão de um total de 83 referências por diversos motivos: 17 não se encontravam em campanha aquando da realização do trabalho prático, 35 artigos estavam inativos, 24 chegavam ao entreposto em quantidades limitadas e impeditivas à recolha e 7 não eram alvo de provas sensoriais (limas, limões e abacates).



4.6. Painel de provadores

Tal como referido anteriormente, para a realização deste estudo foi utilizado um painel de provadores semi-treinados constituído por 7 elementos da equipa de CQ. Este painel engloba elementos do sexo feminino e masculino, com idades compreendidas entre os 24 e os 40 anos e com grau de escolaridade ao nível do ensino superior. É de salientar que o painel utilizado durante o estudo teve um total de 10 provadores, no entanto, por motivos de folgas semanais e ocupação laboral, apenas era possível a realização das provas com 7 elementos.

4.7. Resultados e Discussão

Devido à elevada quantidade de dados obtidos, a análise de resultados terá uma abordagem ligeiramente transversal e ampla das categorias de fruta em estudo, sendo que serão alvo de discussão aprofundada os parâmetros que revelaram alguma variação. Ainda, é de realçar que o estudo de algumas frutas não foi concluído, tais como referências correspondentes a melancia, a clementina e a ananás dos Açores, pelos motivos indicados anteriormente e, ainda, pelo término do estágio. Assim, de 26 referências efetivas para a realização do estudo, foi possível concluir efetivamente a análise de 16 destas.

Tal como explicado na metodologia deste estudo, encontravam-se previamente implementados na empresa os critérios para a manutenção do valor do R. Adicionalmente e após verificação do cumprimento dos mesmos, estava também estipulado o critério para o aumento do valor do R. Contrariamente, quando não se verificam os critérios iniciais (1º e 2º), assume-se que há um problema com os produtos em questão, sendo que poderão ser alvo de novos testes de tempo de vida (caso exista um número de lotes desviados do valor normal reduzido e que crie dúvida da qualidade do mesmo de forma individual) ou enviados diretamente para avaliação e decisão interna.

De forma a entender a terminologia utilizada na análise dos resultados, definiu-se como “percentagem de conformidade” a percentagem relativa ao número de embalagens/produtos a granel analisados que chegaram ao dia do R e a “diferença para o R” como sendo o número de dias de diferença do término do teste de tempo de vida relativamente ao dia do R estipulado, podendo ser posterior “(+)”, anterior “(-)” ou terminar no mesmo dia “(0)”.

4.7.1. Banana

O valor de R estabelecido inicialmente para esta fruta era de 4 dias, armazenada a temperatura ambiente. As medições do TSS à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 3 referências desta fruta.

A **tabela 7** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de banana analisados, representando os valores de TSS medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos, as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 7. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida, percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos mesmos. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados

Lote	Análises Físico-Químicas	Média Apreciação Global e d.p.		Número de réplicas de provas sensoriais	Diferença para o R	Motivo de rejeição	% conformidade e por lote	% conformidade
	TSS	Inicial	Final					
A	19,0	6,0 ± 0,9	6,0 ± 0,9	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	93
B	19,3	5,7 ± 0,8	6,2 ± 0,8	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
C	12,4	5,3 ± 0,8	5,0 ± 1,5	4	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
D	19,2	6,3 ± 0,5	6,0 ± 0,6	5	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
E	13,7	5,7 ± 0,5	5,3 ± 0,5	2	(+) 2	Bolores e pisaduras	100	
F	14,1	5,0 ± 0,7	6,4 ± 0,9	2	(+) 3	Bolores	80	
G	20,2	6,5 ± 0,6	6,3 ± 1,0	3	(+) 7	Bolores	100	
H	19,7	4,8 ± 1,0	5,3 ± 0,8	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
I	14,8	3,7 ± 1,0	-	1	(0)	Bolores	40	
J	20,5	6,0 ± 1,4	-	1	(+) 3	Excesso de maturação	100	
K	15,3	4,0 ± 1,7	5,2 ± 0,8	2	(+) 6	Coloração acinzentada	100	
L	14,2	6,0 ± 0,7	-	1	(+) 1	Coloração acinzentada	100	

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (Ho)

sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese H_a sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 8** representa os resultados obtidos. Os lotes I, J e L não foram submetidos ao teste estatístico devido ao facto de apenas terem sido alvo de uma avaliação sensorial, não sendo possível uma comparação de resultados. Tal como se pode verificar, todos os lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 8. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Valor-p
A	1,000
B	0,317
C	0,414
D	0,655
E	0,180
F	0,102
G	0,317
H	0,257
I	-
J	-
K	0,577
L	-

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Através da análise da **tabela 7**, verificou-se uma ligeira diminuição da média da apreciação global dos lotes C, D, E e G. Este ligeiro decréscimo corroborou o facto de ter sido mencionado um excesso de maturação nos comentários das folhas de prova destes lotes: "sabor a maduro intenso". Contrariamente, observou-se um aumento da média da apreciação global das amostras B, F, H e K.

Como se pode observar na **tabela 9**, e no que diz respeito ao teste de aceitação realizado, a média da textura da amostra B destacou-se dos restantes atributos pelo aumento de um valor inicial de 6,0 para um valor final de 6,7. No que diz respeito aos resultados obtidos nos testes descritivos, observou-se uma diminuição da

média da firmeza, tanto através do tato como na boca. Estas variações são indicativas de que ocorreu um amadurecimento da fruta que a tornou mais agradável ao consumo, o que se refletiu no aumento da média de apreciação global.

Tabela 9. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra B

Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
6,3 ± 0,8	6,0 ± 1,4	5,7 ± 0,8	5,8 ± 1,2	6,0 ± 0,6	6,7 ± 1,0
Média Firmeza (na mão) e d.p.		Média Firmeza (na boca) e d.p.		Média Doçura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
5,7 ± 0,8	4,3 ± 0,8	4,7 ± 1,0	3,7 ± 0,8	5,5 ± 1,2	5,3 ± 1,5

Observando a **tabela 10**, correspondente à amostra F, destaca-se o aumento da média do sabor em 1,4 pontos e da textura em 1,6 pontos. No que diz respeito aos resultados obtidos nos testes descritivos, observou-se uma diminuição da média da firmeza, tanto através do tato como na boca. Tal como mencionado para a amostra B, estas variações indicam o amadurecimento da fruta, que revelou um sabor mais doce e uma textura mais agradável ao consumo, justificativo do aumento da média de apreciação global.

Tabela 10. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra F

Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
5,4 ± 0,5	5,8 ± 1,1	5,0 ± 0,7	6,4 ± 0,9	5,0 ± 0,7	6,6 ± 0,9
Média Firmeza (na mão) e d.p.		Média Firmeza (na boca) e d.p.		Média Doçura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
6,6 ± 0,5	5,6 ± 1,1	5,4 ± 0,5	5,2 ± 1,3	6,0 ± 0,7	6,2 ± 1,3

A **tabela 11** representa os resultados obtidos para a amostra H. Através da sua análise, concluiu-se que as médias dos atributos aspeto, sabor, textura e doçura subiram e, contrariamente, as médias da firmeza (ao tato e na boca) diminuíram. O aumento de 1,2 pontos na média da textura e de 1,0 na média da doçura destacaram-se, a par do decréscimo das médias das firmezas. Assim, mais uma vez, estas variações revelam que a fruta se tornou mais doce e menos firme e, por sua vez, se tornou também mais satisfatória ao consumo.

Tabela 11. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra H

Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
5,0 ± 0,6	5,2 ± 1,3	4,8 ± 1,3	5,0 ± 1,1	4,3 ± 1,2	5,5 ± 0,8
Média Firmeza (na mão) e d.p.		Média Firmeza (na boca) e d.p.		Média Doçura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
5,5 ± 1,0	3,8 ± 1,0	5,5 ± 0,8	3,5 ± 1,0	4,8 ± 0,8	5,8 ± 1,0

Através da análise da **tabela 12**, representativa dos resultados dos testes sensoriais realizados à amostra K, verificou-se um aumento da média do sabor, da textura e da doçura, em 1,2, 1,3 e 1,3 pontos, respetivamente. Observou-se ainda uma diminuição da média do aspeto em 1,0 pontos e da firmeza na boca em 0,3 pontos.

O decréscimo verificado na média do aspeto acaba por corroborar o motivo de rejeição deste lote, apresentado na tabela 7 – coloração acinzentada. As restantes variações são indicativas de que, também no lote K, as frutas amadureceram e ficaram mais agradáveis para o consumidor, convertendo a média da apreciação global inicial de 4,0 para 5,2 no final do teste.

Tabela 12. Representação dos valores das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) para os diversos atributos de qualidade da amostra K

Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
5,3 ± 1,0	4,3 ± 1,4	3,8 ± 1,7	5,0 ± 1,3	4,5 ± 1,9	5,8 ± 0,8
Média Firmeza (na mão) e d.p.		Média Firmeza (na boca) e d.p.		Média Doçura e d.p.	
Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
5,7 ± 1,4	5,8 ± 1,3	5,3 ± 1,5	5,0 ± 2,1	3,5 ± 1,6	4,8 ± 1,5

Neste seguimento e após a análise dos comentários realizados pelos provadores nas folhas de prova das amostras B, F, H e K, pode-se destacar o facto de, inicialmente, os artigos se encontrarem num estado de maturação precoce.

De acordo com a **tabela 7**, as amostras H, I e K apresentam uma média de apreciação global inicial inferior a 5,0, o que seria critério de rejeição do produto nessa data, à exceção de quando se observa este incumprimento logo no dia de receção, tal como mencionado na metodologia do estudo. Assim, acompanhou-se a evolução dos lotes, tendo-se concluído que os lotes H e K tiveram uma percentagem de conformidade de 100 %, uma média de apreciação global final superior a 5,0 e terminaram o estudo 7 e 6 dias depois do dia estipulado, respetivamente. O lote I não apresentou uma evolução positiva, tendo sido rejeitado no dia do R estipulado por aparecimento de bolores nas extremidades das frutas. Assim, obteve uma

percentagem de conformidade de 40 %.

Sumariamente, num total de 12 lotes e 60 artigos avaliados (5 em cada um), verificou-se que apenas 4 não chegaram ao dia do R estabelecido. A percentagem de conformidade total foi de 93 %. Os principais motivos de rejeição foram o aparecimento de bolores nas extremidades das bananas, a cor da casca alterar-se para uma tonalidade acinzentada pouco atrativa ao consumidor (ao invés da coloração amarela) e, ainda, por excesso de maturação.

Tendo em conta os critérios para manutenção do R, pode concluir-se que o 1º critério foi cumprido e o 2º foi cumprido quase na totalidade. Consecutivamente, o critério de aumento do R (3º critério) não se verificou, sugerindo-se assim que o valor do R seja mantido.

4.7.2. Framboesa

O valor de R estabelecido inicialmente para a framboesa era de 4 dias, armazenada a temperatura refrigerada. As medições do TSS à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 1 referência desta fruta.

A **tabela 13** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de framboesa analisados, representando os valores de TSS medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 13. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados

Lote	Análises Físico-Químicas	Média Apreciação Global e d.p.		Número de réplicas de provas sensoriais	Diferença para o R	Motivo de rejeição	% conformidade por lote	% conformidade
	TSS	Inicial	Final					
A	10,5	6,5 ± 0,5	-	1	(0)	Bolores	40	43
B	12,3	6,7 ± 0,5	4,3 ± 1,0	2	(+) 2	Bolores e não conformidade sensorial	60	
C	8,6	6,8 ± 1,1	6,2 ± 0,4	2	(+) 1	Bolores	100	
D	9,8	6,5 ± 0,6	-	1	(-) 1	Bolores	40	
E	10,7	6,5 ± 1,2	-	1	(-) 2	Bolores	0	
F	9,2	5,8 ± 0,5	-	1	(0)	Bolores	20	

Num total de 30 artigos avaliados em 6 lotes, verificou-se que apenas 13 chegaram ao dia do R estabelecido, traduzindo-se numa percentagem de conformidade de 43 %. O principal motivo das rejeições foi o aparecimento de bolores, revelando a suscetibilidade desta fruta ao processo de deterioração por estes microrganismos, mesmo armazenada em ambiente refrigerado.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (Ho) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese a (Ha) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a Ho. Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a Ho e aceitar a Ha. A **tabela 14** representa os resultados obtidos. Os lotes A, D, E e F não foram submetidos ao teste estatístico devido ao facto de apenas terem sido alvo de uma avaliação sensorial, não sendo possível uma comparação de resultados. Tal como se pode verificar, o lote C obteve um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas. Pelo contrário, o lote B obteve um valor-p de 0,041, inferior ao valor α , indicando que as médias de apreciação global inicial e final apresentam uma variação estatisticamente significativa.

Tabela 14. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Valor-p
A	-
B	0,041
C	0,705
D	-
E	-
F	-

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas para o lote C, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Os lotes B e C ultrapassaram o R estabelecido, no entanto apenas por 2 e 1 dias, respetivamente. O lote B, apesar de apresentar uma diferença positiva para o R, não cumpriu o critério da média de apreciação global ser superior a 5,0, tendo sido rejeitado por dois motivos: aparecimento de bolores e não conformidade sensorial. Ainda, a percentagem de conformidade correspondente foi de apenas 60 %, indicativo de que já ocorria o processo de deterioração por bolores em algumas embalagens. Relativamente ao lote C, apesar de ter terminado o estudo 1 dia após o dia estipulado, obteve uma percentagem de conformidade de 100 % e a média de apreciação global manteve-se em valores bastante aceitáveis.

O lote A terminou o estudo no dia do R definido, mas apresentou apenas 40 % de conformidade. Verificou-se o mesmo para o lote F, apesar de ter tido um desempenho ainda menor, com 20 % de conformidade. Os lotes D e E foram rejeitados 1 e 2 dias antes do dia do R com uma percentagem de conformidade de 40 % e 0 %, respetivamente.

Globalmente, a percentagem de conformidade dos lotes foi de apenas 43 %, não tendo sido cumprido o 1º e o 2º critério de manutenção do R. Assim, sugere-se que o valor de R diminua.

4.7.3. Kiwi

O valor de R estabelecido inicialmente para o kiwi era de 4 dias, armazenado a temperatura ambiente e refrigerada. As medições do TSS à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 1 referência desta fruta.

A **tabela 15** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de kiwi analisados, representando os valores de TSS medidos à receção (sendo que foram

realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 15. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados

Lote	Análises Físico-Químicas	Média Apreciação Global e d.p.			Número de réplicas de provas sensoriais		Diferença para o R		Motivo de rejeição	% conformidade por lote	% conformidade
		TSS	Inic.	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Amb.	Ref.	Amb.			
A	12,7	5,5 ± 1,8	4,8 ± 1,2	4,8 ± 1,7	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R e não conformidade sensorial	100	100
B	15,2	4,2 ± 1,3	4,0 ± 2,1	4,8 ± 1,7	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R e não conformidade sensorial	100	
C	13,7	5,8 ± 1,8	4,0 ± 0,7	4,0 ± 0,7	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R e não conformidade sensorial	100	

Num total de 30 artigos avaliados em 3 lotes, verificou-se que todos chegaram ao dia do R estabelecido e terminaram o teste 7 dias após o mesmo. Por este motivo, obteve-se uma percentagem de conformidade de 100 %.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (H_0) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese a (H_a) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 16**

representa os resultados obtidos. Tal como se pode verificar, todos os lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 16. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Modo de conservação	Valor-p
A	Ambiente	0,581
	Refrigeração	0,396
B	Ambiente	0,891
	Refrigeração	0,180
C	Ambiente	0,102
	Refrigeração	0,102

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Através da observação da **tabela 15**, pode-se concluir que, apesar de os artigos terem sido considerados conformes pela avaliação macroscópica, no 7º dia após o R os mesmos já não cumpriam o critério estabelecido para a média da apreciação global, encontrando-se todas abaixo de 5,0. O lote B encontrava-se desde a receção com características pouco apelativas ao consumidor, ressaltando que o sabor foi a característica menos apreciada e que contribuiu para uma apreciação global tão reduzida, tal como se pode conferir na **tabela 17**. As características de qualidade dos kiwis deste mesmo lote que contribuíram para uma má avaliação do sabor foram a baixa doçura (3,0) e a acidez elevada (6,7) cuja média se alterou mais notoriamente nos artigos armazenados a temperatura refrigerada. Na **tabela 18** é possível conferir que a média da doçura desses artigos subiu de 3,0 para 4,2 e a média da acidez diminuiu de 6,7 para 5,3, justificando o aumento da média da apreciação global de 4,2 para 4,8.

De forma a entender que características contribuíram para o decréscimo da média da apreciação global dos lotes A e C de 5,5 para 4,8 e de 5,8 para 4,0, respetivamente, observou-se as **tabelas 17 e 18**. Como se pode constatar, as médias de sabor sofreram um decréscimo para ambos os lotes, indicando que terá sido a característica que terá influenciado maioritariamente esta variação. No lote A, a média da doçura variou negativamente, alterando-se de 5,6 para 5,0 (temperatura ambiente) e 4,7 (temperatura refrigerada), indicando que foi o atributo de qualidade que mais influenciou a apreciação global. No que diz respeito ao lote C, a média da doçura

sofreu um aumento, no entanto a média da acidez evoluiu de 5,7 para 6,4, tornando-se um fator bastante influente na apreciação global dos consumidores que sofreu, por sua vez, um decréscimo. O facto de a perceção de doçura ter sido mais elevada, o aumento da perceção da acidez acabou por se sobrepor demonstrando que é muito desagradável para o provador um kiwi ácido.

Tabela 17. Representação do valor das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) nos dois tipos de armazenamento: temperatura ambiente e refrigeração, das características aspeto, sabor e textura dos diferentes lotes avaliados

Lote	Média Aspeto e d.p.			Média Sabor e d.p.			Média Textura e d.p.		
	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)
A	6,0 ± 1,4	5,7 ± 1,0	5,5 ± 1,5	5,6 ± 1,8	4,7 ± 1,2	4,2 ± 2,0	5,2 ± 2,2	4,8 ± 1,3	5,2 ± 1,8
B	6,3 ± 0,8	6,0 ± 0,9	5,7 ± 1,0	4,2 ± 1,2	4,0 ± 2,1	4,8 ± 1,7	5,7 ± 0,8	6,2 ± 1,3	5,3 ± 0,5
C	6,7 ± 0,6	6,8 ± 0,4	6,8 ± 0,4	5,0 ± 1,0	4,6 ± 0,5	4,6 ± 0,5	6,3 ± 1,2	6,4 ± 0,5	6,4 ± 0,5

Tabela 18. Representação do valor das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) nos dois tipos de armazenamento: temperatura ambiente e refrigeração, dos atributos de acidez e doçura dos diferentes lotes avaliados

Lote	Média Acidez e d.p.			Média Doçura e d.p.		
	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)
A	5,2 ± 0,4	5,2 ± 0,4	5,3 ± 0,5	5,6 ± 1,7	5,0 ± 1,3	4,7 ± 1,4
B	6,7 ± 1,0	6,2 ± 2,1	5,3 ± 2,2	3,0 ± 1,3	3,8 ± 2,3	4,2 ± 2,2
C	5,7 ± 0,6	6,4 ± 0,5	6,4 ± 0,5	4,0 ± 1,7	5,2 ± 0,4	5,4 ± 0,5

Resumindo, os principais fatores de depreciação sensorial foram a acidez elevada e/ou a doçura reduzida. O tipo de armazenamento não tendeu a afetar nem a perceção sensorial das características de qualidade do kiwi nem a avaliação macroscópica.

Tendo em conta os critérios para manutenção do R, pode concluir-se que o 1º e o 2º critério foram cumpridos. Consecutivamente, o critério de aumento do R (3º critério) não se verificou devido ao facto da impossibilidade de recolha da totalidade de lotes pretendida.

4.7.4. Laranja

O valor de R estabelecido inicialmente para a laranja era de 5 dias, armazenada a temperatura ambiente. As medições do TSS à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 2 referências desta fruta.

A **tabela 19** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de laranja

analisados, representando os valores de TSS medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 19. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7

Lote	Análises Físico-Químicas	Média Apreciação Global e d.p.		Número de réplicas de provas sensoriais	Diferença para o R	Motivo de rejeição	% conformidade por lote	% conformidade
	TSS	Inicial	Final					
A	11,9	6,5 ± 0,6	6,8 ± 0,5	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	100
B	12,7	6,5 ± 0,6	6,5 ± 0,6	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
C	11,2	6,0 ± 0,7	6,0 ± 0,0	4	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
D	13,3	5,5 ± 0,6	6,5 ± 0,6	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
E	12,1	5,6 ± 0,7	5,4 ± 0,5	4	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
F	10,4	6,0 ± 0,6	6,2 ± 0,4	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	

Num total de 30 artigos avaliados em 6 lotes, verificou-se que todos chegaram ao dia do R estabelecido e terminaram o teste 7 dias após o mesmo. Por este motivo, obteve-se uma percentagem de conformidade de 100 %.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (H_0) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese a (H_a) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 20** representa os resultados obtidos. Tal como se pode verificar, todos os lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 20. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Valor-p
A	0,317
B	0,317
C	1,000
D	0,180
E	1,000
F	1,000

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Através da análise da **tabela 19** consegue-se depreender um bom desempenho desta fruta neste teste. Realça-se a média das médias de apreciação global inicial e final de 6,0 e 6,2, respetivamente. No que concerne às médias das médias de aspeto, sabor e textura, variaram entre 6,1 e 6,4. De acordo com estes resultados, pode-se destacar os lotes D e E por apresentarem a média de apreciação global inicial mais baixa de todos os lotes.

Relativamente ao lote D, este apresentou uma evolução positiva, sendo que a média da apreciação global passou de 5,5 para 6,5. Tal como demonstrado na **tabela 21**, a média do sabor foi a que sofreu uma alteração positiva semelhante à apreciação global, tendo variado de igual forma de 5,5 para 6,5. A observação da **tabela 22** revela um aumento da média da doçura de 0,8 pontos e um aumento da média da acidez em 1,0 pontos. Apesar deste aumento da média da acidez, esta manteve-se bastante baixa (3,3), não tendo afetado negativamente a apreciação global dos consumidores. Pelo contrário, a perceção mais elevada de doçura tendeu a tornar a fruta mais apreciada.

A média da apreciação global final do lote E foi a mais baixa de todos os lotes, apesar de não ter variado muito relativamente à respetiva média inicial (alterou de 5,6 para 5,4). Tal como se pode observar na **tabela 22**, ocorreu um decréscimo na média da suculência, da doçura e da acidez. O facto da média final da suculência e da doçura ter sido de 4,7 fez com que a agradabilidade do consumidor perante a amostra diminuísse ligeiramente. Talvez pudesse ter ocorrido uma variação mais notória caso a média da acidez não tivesse diminuído também, visto que se alterou de 4,6 para 3,3.

Tabela 21. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura dos lotes D e E

Lote	Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
D	6,5 ± 0,6	6,8 ± 0,5	5,5 ± 0,6	6,5 ± 0,6	6,5 ± 0,6	6,5 ± 0,6
E	5,8 ± 0,7	5,7 ± 0,6	6,0 ± 0,7	5,7 ± 1,2	5,4 ± 2,1	6,0 ± 1,0

Tabela 22. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade suculência, doçura e acidez dos lotes D e E

Lote	Média Suculência e d.p.		Média Doçura e d.p.		Média Acidez e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
D	6,8 ± 0,5	6,5 ± 0,6	5,0 ± 0,0	5,8 ± 0,5	2,3 ± 0,5	3,3 ± 0,5
E	5,8 ± 2,1	4,7 ± 1,5	5,8 ± 0,0	4,7 ± 1,5	4,6 ± 1,4	3,3 ± 1,5

Tendo em conta os critérios para manutenção do R, pode concluir-se que o 1º e o 2º critério foram cumpridos. Consecutivamente, o critério de aumento do R (3º critério) não se verificou devido à impossibilidade de recolha da totalidade de lotes pretendida.

4.7.5. Maçã

O valor de R estabelecido inicialmente para a laranja era de 6 dias, armazenada a temperatura ambiente e refrigerada. As medições do TSS e da dureza à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 3 referências desta fruta.

A **tabela 23** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de maçã analisados, representando os valores de TSS e dureza medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 23. Representação dos valores de TSS e dureza (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: valor abaixo dos critérios estipulados

Lote	Análises Físico-Químicas		Média Apreciação Global e d.p.			Número de réplicas de provas sensoriais		Diferença para o R		Motivo de rejeição	% conf. por lote	% conf.
	TSS	Dureza	Inic.	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Amb.	Ref.	Amb.	Ref.			
A	14,9	6,6	6,8 ± 0,4	6,6 ± 0,5	6,2 ± 0,8	4	4	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	92
B	14,6	8,3	6,6 ± 0,5	7,0 ± 0,0	5,0 ± 2,3	4	4	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
C	15,2	7,0	5,6 ± 1,1	6,6 ± 0,0	6,5 ± 0,8	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
D	12,9	5,3	4,8 ± 0,5	5,3 ± 0,5	5,5 ± 0,6	4	4	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
E	11,8	4,3	4,8 ± 0,4	4,4 ± 1,1	4,2 ± 1,3	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R e não conf. sensorial	100	
F	11,7	4,3	5,6 ± 0,5	6,1 ± 0,9	5,4 ± 1,1	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
G	12,0	7,6	6,8 ± 0,5	5,5 ± 0,6	5,8 ± 1,9	4	4	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
H	12,2	7,5	5,8 ± 1,0	6,3 ± 1,0	6,3 ± 0,5	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
I	12,1	8,1	6,7 ± 0,6	5,3 ± 0,6	5,0 ± 1,0	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
J	11,3	4,0	6,7 ± 0,6	5,0 ± 0,0	5,7 ± 0,6	3	3	(+) 7	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
K	12,6	4,3	5,3 ± 0,6	5,0 ± 1,0	4,7 ± 0,6	2	3	(+) 4	(+) 7	Bolores; Passa 1 semana do R e não conformidade sensorial	100	
L	11,4	3,8	4,5 ± 1,4	-	-	1	1	(0)	(0)	Bolores	0	

Num total de 120 artigos avaliados em 12 lotes, verificou-se que apenas 10 não chegaram ao dia do R estabelecido. Os restantes terminaram o teste 7 dias após o mesmo. Desta forma, obteve-se uma percentagem de conformidade de 92 %.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (H_0) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese a (H_a) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 24** representa os resultados obtidos. O lote L não foi submetido ao teste estatístico devido ao facto de apenas ter sido alvo de uma avaliação sensorial, não sendo possível uma comparação de resultados. Tal como se pode verificar, todos os lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 24. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Modo de conservação	Valor-p
A	Ambiente	0,564
	Refrigeração	0,180
B	Ambiente	0,317
	Refrigeração	0,102
C	Ambiente	0,109
	Refrigeração	0,458
D	Ambiente	0,317
	Refrigeração	0,317
E	Ambiente	0,257
	Refrigeração	0,180
F	Ambiente	0,414
	Refrigeração	0,276
G	Ambiente	0,102
	Refrigeração	0,317
H	Ambiente	0,157
	Refrigeração	0,317
I	Ambiente	0,500
	Refrigeração	0,157
J	Ambiente	0,500
	Refrigeração	0,317
K	Ambiente	1,000
	Refrigeração	0,317
L	Ambiente	-
	Refrigeração	-

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Tal como se pode observar na **tabela 23**, o lote L terminou o estudo no dia do R estabelecido em ambos os modos de conservação pelo aparecimento de bolores (**Figura 10**) e, ainda, obteve uma média de apreciação global inicial abaixo de 5,0. O facto de o produto possuir bolores no dia do R e deste motivo de rejeição apenas se observar em 2 dos 12 lotes – o que indica que é pouco comum nas maçãs - leva ao destaque de que, provavelmente, este lote teria algum problema de qualidade inicial. A avaliação sensorial corroborou esta observação visto que se comprovou que as suas características mais apreciadas não corresponderam ao expectável, tendo obtido uma média inferior a 5,0 no que diz respeito à apreciação global, sabor e textura, tal como demonstrado na **tabela 25**. Estes valores insatisfatórios vão de encontro aos valores médios reduzidos obtidos para os atributos sensoriais suculência e doçura (4,8 e 4,5, respetivamente), representados na **tabela 26**.



Figura 10. Representação de bolores encontrados em maçãs.

No que diz respeito ao lote K, observou-se um decréscimo da média de apreciação global para ambos os modos de conservação utilizados, sendo que a média mencionada correspondente às amostras armazenadas a temperatura refrigerada ficou abaixo do valor estipulado, tendo estas amostras sido rejeitadas por não conformidade sensorial 7 dias após o dia do R estabelecido (**Tabela 23**). Relativamente às amostras mantidas a temperatura ambiente, pode-se observar que foram rejeitadas 4 dias após o dia do R pelo crescimento de bolores. Através destes dois motivos de rejeição pode-se concluir que o ambiente refrigerado evitou/retardou o crescimento de bolores, no entanto não evitou a depreciação das características sensoriais. As frutas armazenadas a temperaturas refrigeradas obtiveram uma média de valores localizada na parte negativa da escala hedónica para as características sabor e textura (4,7 e 3,7, respetivamente), justificados pelas médias de intensidade reduzidas dos atributos dureza na mão (4,7), dureza na boca (3,7), suculência (4,7) e doçura (4,7) (**Tabelas 25, 26 e 27**). A reduzida percepção de intensidade destes atributos revela estar relacionada com o facto de o consumidor ter demonstrado baixo

grau de agradabilidade perante a amostra.

Tabela 25. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura dos lotes D, E, K e L

Lote	Média Aspeto e d.p.			Média Sabor e d.p.			Média Textura e d.p.		
	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)
D	5,8 ± 0,5	6,0 ± 0,0	6,0 ± 0,0	4,3 ± 0,5	4,0 ± 0,5	4,0 ± 0,0	4,5 ± 0,6	4,3 ± 0,5	4,5 ± 0,6
E	5,5 ± 1,3	5,2 ± 1,3	4,8 ± 1,3	5,3 ± 0,5	4,6 ± 1,3	4,6 ± 1,7	4,3 ± 0,5	4,4 ± 1,5	4,2 ± 1,3
K	5,4 ± 0,9	6,0 ± 1,0	5,3 ± 0,6	4,6 ± 0,9	5,7 ± 1,5	4,7 ± 0,6	4,8 ± 1,3	5,0 ± 0,0	3,7 ± 0,6
L	5,8 ± 0,8	-	-	4,7 ± 1,0	-	-	4,5 ± 1,4	-	-

Tabela 26. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade suculência e doçura dos lotes K e L

Lote	Média Suculência e d.p.			Média Doçura e d.p.		
	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)
K	4,8 ± 0,8	3,7 ± 0,6	4,7 ± 1,2	4,4 ± 1,1	5,0 ± 1,7	4,7 ± 1,5
L	4,8 ± 0,5	-	-	4,5 ± 0,8	-	-

Tabela 27. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade dureza (na mão) e dureza (na boca) do lote K

Lote	Média Dureza (na mão) e d.p.			Média Dureza (na boca) e d.p.		
	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inicial	Final (Amb.)	Final (Ref.)
K	5,4 ± 0,9	4,7 ± 0,6	4,7 ± 0,6	4,2 ± 0,4	3,7 ± 0,6	3,7 ± 1,5

No que concerne ao lote D, a média de apreciação global encontrava-se inicialmente abaixo de 5,0. No entanto, as médias finais em ambos os modos de conservação cumpriram o critério sensorial, tendo-se obtido o valor 5,3 correspondente à conservação a temperatura ambiente e 5,5 a temperatura refrigerada (**Tabela 23**). Esta variação acompanhou o aumento da média de doçura observado na **tabela 28**, sendo que os restantes valores não sofreram alterações relevantes e justificativas. Assim, uma maior perceção de doçura levou a um aumento da apreciação global.

Tabela 28. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) do atributo de qualidade doçura do lote D

Lote	Média Doçura e d.p.		
	Inicial	Final (Ambiente)	Final (Refrigeração)
D	4,8 ± 0,5	5,5 ± 1,3	5,3 ± 1,5

O lote E encontrava-se desde a receção com características pouco apelativas ao consumidor, ressaltando que a textura foi a característica menos apreciada e que contribuiu para uma apreciação global tão reduzida, tal como se pode conferir na **tabela 25**. As características de qualidade das maçãs deste mesmo lote que contribuíram para uma má avaliação do mesmo foram a dureza na boca, suculência e doçura, pois obtiveram médias reduzidas.

Tendo em conta a totalidade dos lotes, tornou-se difícil concluir-se acerca da influência dos tipos de armazenamento devido à não ocorrência de um padrão generalista. Temos os lotes B e F em que se observou um melhor desempenho, tendo em conta a variação das médias de apreciação global observadas na **tabela 23** em 0,4 e 0,5 pontos, respetivamente, para as amostras armazenadas a temperatura ambiente. Pelo contrário, o lote J demonstrou melhores resultados para as amostras armazenadas a temperatura refrigerada com média de apreciação global de 5,7 comparativamente a 5,0 (valor médio obtido para as amostras mantidas a temperatura ambiente). Em disparidade destes dois casos, o lote H obteve valores de apreciação global médios iniciais e finais iguais.

Tendo em conta os critérios para manutenção do R, pode concluir-se que o 1º critério foi cumprido e o 2º critério quase na sua totalidade (exceção do lote L). Consecutivamente, o critério de aumento do R (3º critério) não se verificou devido ao facto da impossibilidade de recolha da totalidade de lotes pretendida e, ainda, da necessidade da recolha de um novo lote para averiguar a discrepância de resultados obtidos para o último lote relativamente aos restantes.

4.7.6. Mirtilo

O valor de R estabelecido inicialmente para o mirtilo era de 8 dias, armazenado a temperatura refrigerada. As medições do TSS à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 2 referências desta fruta.

A **tabela 29** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de mirtilos analisados, representando os valores de TSS medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 29. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados

Lote	Análises Físico-Químicas	Média Apreciação Global e d.p.		Número de réplicas de provas sensoriais	Diferença para o R	Motivo de rejeição	% conformidade por lote	% conformidade
	TSS	Inicial	Final					
A	12,3	4,3 ± 0,5	4,5 ± 0,6	3	(+) 4	Bolores e não conformidade sensorial	100	60
B	9,5	5,3 ± 0,5	5,0 ± 0,8	3	(+) 3	Bolores	60	
C	14,6	5,5 ± 0,6	-	1	(-) 4	Bolores	0	
D	8,6	5,0 ± 1,6	4,6 ± 0,5	2	(+) 3	Bolores e não conformidade sensorial	100	
E	9,8	6,3 ± 0,5	6,3 ± 0,5	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	80	
F	8,6	5,5 ± 0,7	-	1	(-) 2	Bolores	0	
G	10,2	6,0 ± 0,9	5,5 ± 1,0	3	(0)	Bolores	40	
H	10,1	6,8 ± 1,3	6,8 ± 0,4	2	(+) 5	Bolores	100	
I	17,2	6,4 ± 1,3	5,8 ± 0,8	2	(+) 3	Bolores	60	

Num total de 45 artigos avaliados em 9 lotes, verificou-se que 18 não chegaram ao dia do R estipulado, traduzindo-se assim numa percentagem de conformidade de 60 %. O principal motivo das rejeições foi o aparecimento de bolores, demonstrando que esta fruta é bastante suscetível ao processo de deterioração por estes microrganismos, mesmo sendo armazenada em ambiente refrigerado.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (H_0) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese a (H_a) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 30** representa os resultados obtidos. Os lotes C e F não foram submetidos ao teste estatístico devido ao facto de apenas terem sido alvo de uma avaliação sensorial, não sendo possível uma comparação de resultados. Tal como se pode verificar, todos os

lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 30. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Valor-p
A	0,317
B	1,000
C	-
D	0,705
E	0,317
F	-
G	0,317
H	0,705
I	0,785

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Observando a **tabela 29**, é possível auferir que o lote A se encontrava não conforme sensorialmente desde a receção. Apesar de a média da apreciação global ter sofrido um ligeiro aumento, manteve-se abaixo de 5,0. Com base na **tabela 31** podemos concluir que as características de qualidade menos apreciadas foram o sabor e a textura. No que diz respeito aos atributos de qualidade, colocou-se em destaque na **tabela 32** as diferenças observadas: a média da doçura sofreu um aumento de 4,5 para 5,0 e a média da acidez sofreu um ligeiro decréscimo de 5,5 para 5,3. Estes fatores combinados pareceram influenciar a ténue subida da média da apreciação global final deste lote (de 4,3 para 4,5).

Tabela 31. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote A

Lote	Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
A	6,3 ± 0,5	6,5 ± 0,6	4,5 ± 0,6	4,3 ± 0,5	4,5 ± 0,6	4,3 ± 0,5

Tabela 32. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade doçura e acidez do lote A

Lote	Média Doçura e d.p.		Média Acidez e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final
A	4,5 ± 2,1	5,0 ± 1,8	5,5 ± 0,6	5,3 ± 0,5

Analisando os resultados relativos ao lote D, conclui-se que a média da apreciação global desceu para um valor abaixo do critério definido (de 5,0 para 4,6). Através da leitura da **tabela 33** é possível perceber que ocorreu uma variação negativa nas médias das características aspeto (de 7,0 para 6,3) e textura (de 5,8 para 4,8, entrando na parte depreciativa da escala de apreciação global utilizada). No que diz respeito à média dos atributos de qualidade representados na **tabela 34**, pode-se concluir que o aumento da média da doçura em 0,9 pontos, a par do aumento da média da acidez em 1,5 pontos, corroborou o facto da média da característica sabor não ter sofrido uma alteração relevante. Assim, apesar de ter havido uma perceção mais positiva em termos de doçura, o aumento da perceção da acidez não tornou os mirtilos deste lote mais agradáveis para o consumidor.

Tabela 33. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote D

Lote	Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
D	7,0 ± 1,2	6,3 ± 0,5	4,6 ± 1,9	4,5 ± 0,6	5,8 ± 2,2	4,8 ± 0,5

Tabela 34. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos de qualidade doçura e acidez do lote D

Lote	Média Doçura e d.p.		Média Acidez e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final
D	4,6 ± 2,2	5,5 ± 0,6	2,8 ± 1,8	4,3 ± 0,5

Dos 9 lotes analisados, apenas o lote E terminou o estudo 7 dias após o dia do R. No entanto, a percentagem de conformidade não foi a mais adequada (80 %), devido a rejeições ocorridas pelo desenvolvimento de bolores. O lote C e F foram rejeitados antes do dia do R estabelecido – 4 e 2 dias antes, respetivamente – o que se traduziu em 0 % de conformidade para ambos. Relativamente aos restantes lotes, todos viram o seu estudo terminar entre 0 e 5 dias após o dia definido pelo mesmo motivo: desenvolvimento de bolores.

Globalmente, os principais motivos de depreciação sensorial observados foram a textura, a perceção de doçura reduzida e a perceção de acidez elevada. Finalmente, pode concluir-se que não foram cumpridos o 1º e o 2º critério de manutenção do R. Assim, sugere-se que o valor de R diminua.

4.7.7. Morango

O valor de R estabelecido inicialmente para o morango era de 4 dias,

armazenado a temperatura ambiente e refrigerada. As medições do TSS à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 1 referência desta fruta.

A **tabela 35** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de morango analisados, representando os valores de TSS medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 35. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: ■ valor abaixo dos critérios estipulados

Lote	Análises Físico-Químicas	Média Apreciação Global e d.p.			Número de réplicas de provas sensoriais		Diferença para o R		Motivo de rejeição	% conformidade por lote	% conformidade
		TSS	Inic.	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Amb.	Ref.	Amb.			
A	6,8	6,5 ± 0,7	-	-	1	1	(-) 1	(-) 1	Bolores; Melado seco	0	60
B	8,6	6,4 ± 0,5	-	6,0 ± 0,7	1	2	(-) 1	(+) 3	Bolores; Melado seco	50	
C	7,1	6,4 ± 0,5	-	-	1	1	(-) 2	(0)	Bolores; Melado seco	10	
D	10,6	6,2 ± 1,3	-	6,4 ± 0,5	1	3	(+) 2	(+) 7	Bolores	100	
E	7,5	4,7 ± 1,5	4,3 ± 1,8	4,3 ± 1,5	2	2	(+) 3	(+) 3	Bolores; Melado seco e danos de frio; Não conformidade sensorial	100	
F	9,1	5,3 ± 0,8	-	-	1	1	(+) 1	(+) 1	Bolores; Danos de frio	100	

Num total de 60 artigos avaliados em 6 lotes, verificou-se que 24 não chegaram ao dia do R estipulado, traduzindo-se assim numa percentagem de conformidade de 60%. O principal motivo das rejeições relativas aos artigos armazenados a temperatura ambiente foi o aparecimento de bolores - demonstrando

que esta fruta é bastante suscetível ao processo de deterioração por estes microrganismos – e o correspondente aos artigos mantidos em refrigeração foi o aparecimento de melado seco e danos de frio (**Figura 11**). Os artigos dos lotes B, C e D armazenados a temperatura refrigerada concluíram o estudo depois dos artigos conservados a temperatura ambiente, já os lotes A, E e F obtiveram o mesmo desempenho no teste de tempo de vida em ambos os modos de conservação. Desta forma, não é possível depreender qual o tipo de armazenamento mais favorável para esta fruta, apenas se pode concluir que o desenvolvimento de bolores é bastante suscetível a temperatura ambiente.



Figura 11. Representação do aparecimento de melado seco e danos de frio em morangos.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (H_0) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese a (H_a) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 36** representa os resultados obtidos. Os lotes A, C e F e os lotes B e D conservados a temperatura ambiente não foram submetidos ao teste estatístico devido ao facto de apenas terem sido alvo de uma avaliação sensorial, não sendo possível uma comparação de resultados. Tal como se pode verificar, todos os lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 36. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Modo de conservação	Valor-p
A	Ambiente	-
	Refrigeração	-
B	Ambiente	-
	Refrigeração	0,655
C	Ambiente	-
	Refrigeração	-
D	Ambiente	-
	Refrigeração	1,000
E	Ambiente	0,783
	Refrigeração	0,892
F	Ambiente	-
	Refrigeração	-

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Através da análise da **tabela 35** pode-se concluir que apenas o lote E obteve uma média de apreciação global inicial inferior a 5,0, tanto inicial como final em ambos os modos de conservação. Após observar a **tabela 37**, consegue-se depreender que este resultado dependeu maioritariamente da característica sensorial “sabor” cujas médias iniciais e finais foram inferiores a 5,0. Em termos de atributos sensoriais anexados ao sabor, pode-se destacar uma baixa perceção da doçura e, pelo contrário, uma elevada perceção de acidez dos morangos deste lote. A conjugação destes dois fatores parece justificativa da reduzida agradabilidade demonstrada pelos provadores.

Tabela 37. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) da característica sensorial sabor e dos atributos de qualidade doçura e acidez do lote E

Lote	Média Sabor e d.p.			Média Doçura e d.p.			Média Acidez e d.p.		
	Inic.	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inic.	Final (Amb.)	Final (Ref.)	Inic.	Final (Amb.)	Final (Ref.)
E	4,2 ± 1,5	3,7 ± 1,9	3,8 ± 1,3	3,8 ± 1,5	2,8 ± 0,8	3,2 ± 1,5	5,8 ± 1,8	6,5 ± 0,5	5,5 ± 1,8

Tendo em conta os critérios para manutenção do R, pode concluir-se que o 1º e o 2º critério não foram cumpridos. Assim, sugere-se que o valor de R seja diminuído.

4.7.8. Pera

O valor de R estabelecido inicialmente para a pera era de 5 dias, armazenado

a temperatura ambiente. As medições do TSS e da dureza à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 2 referências desta fruta.

A **tabela 38** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de pera analisados, representando os valores de TSS e de dureza medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 38. Representação dos valores de TSS e de dureza (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de provadores = 7. Legenda: valor abaixo dos critérios estipulados

Lote	Análises Físico-Químicas		Média Apreciação Global e d.p.		Número de réplicas de provas sensoriais	Diferença para o R	Motivo de rejeição	% conformidade por lote	% conformidade
	TSS	Dureza	Inic.	Final					
A	13,9	5,7	6,3 ± 0,5	6,0 ± 0,0	4	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	100
B	14,1	5,4	6,5 ± 1,0	5,5 ± 1,0	5	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
C	10,7	6,3	6,0 ± 0,0	3,4 ± 1,3	3	(+) 7	Passa 1 semana do R; Não conformidade sensorial	100	
D	13,7	6,0	6,3 ± 0,8	6,0 ± 0,6	5	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
E	13,4	5,7	5,5 ± 0,5	5,7 ± 0,5	4	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
F	13,1	5,0	5,5 ± 0,6	6,0 ± 0,0	5	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	

Num total de 30 artigos avaliados em 6 lotes, verificou-se que todos chegaram ao dia do R estabelecido e terminaram o teste 7 dias após o mesmo. Por este motivo, obteve-se uma percentagem de conformidade de 100 %.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (Ho) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e

a hipótese a (H_a) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 39** representa os resultados obtidos. Tal como se pode verificar, todos os lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 39. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Valor-p
A	0,317
B	0,564
C	0,063
D	0,157
E	1,000
F	0,317

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Através da análise da **tabela 38**, pode-se depreender um bom desempenho desta fruta nas provas sensoriais, com médias de apreciação global iniciais a variar entre 5,5 e 6,5. No que concerne às médias de apreciação global finais, destacam-se negativamente os lotes B e C cujas médias decresceram de 6,5 para 5,5 e de 6,0 para 3,4, respetivamente.

Relativamente ao lote B, encontram-se representados na **tabela 40** os resultados obtidos para as características sensoriais avaliadas, sendo que se destaca o decréscimo da média do sabor em 1,0 pontos, a par do decréscimo menos notório das características aspeto e textura. Adicionalmente, na **tabela 41** é possível observar a diminuição da média da suculência de 7,0 para 5,3, da doçura de 7,0 para 6,0, da dureza ao tato de 6,5 para 5,3 e da dureza na boca de 6,5 para 4,0. Desta forma, pode-se concluir que a diminuição da perceção da suculência, da doçura e da dureza contribuíram para uma menor agradabilidade por parte dos provadores.

O lote C, apesar de ter terminado o estudo 7 dias após o dia do R, obteve uma média de apreciação global final de 3,4, entrando em não conformidade sensorial. Ao analisar a **tabela 40** conclui-se que todas as características avaliadas obtiveram uma média reduzida e que se encontra na parte negativa da escala hedónica. Através da

tabela 41, observam-se também resultados negativos: as médias da suculência e da doçura diminuíram de 5,5 para 4,2, a da dureza ao tato de 5,3 para 4,6 e a da dureza na boca de 5,0 para 3,6. As médias finais de todas as características e atributos sensoriais avaliados revela uma perceção da qualidade das amostras deste lote, no último dia de análise, pouco apelativa.

Tabela 40. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura dos lotes B e C

Lote	Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
B	6,5 ± 1,0	6,0 ± 1,4	6,5 ± 1,0	5,5 ± 0,6	6,3 ± 1,0	6,0 ± 1,4
C	5,8 ± 1,0	4,2 ± 2,3	6,0 ± 0,8	3,6 ± 1,7	6,0 ± 0,8	3,2 ± 1,1

Tabela 41. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos suculência, doçura e dureza (na mão e na boca) dos lotes B e C

Lote	Média Suculência e d.p.		Média Doçura e d.p.		Média Dureza (na mão) e d.p.		Média Dureza (na boca) e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
B	7,0 ± 0,8	5,3 ± 1,7	7,0 ± 0,0	6,0 ± 1,4	6,5 ± 0,6	5,3 ± 0,5	6,5 ± 0,6	4,0 ± 0,8
C	5,5 ± 1,3	4,2 ± 0,8	5,5 ± 1,0	4,2 ± 1,1	5,3 ± 1,3	4,6 ± 1,1	5,0 ± 1,4	3,6 ± 0,9

Contrariamente, destaca-se o lote F cuja média subiu de 5,5 para 6,0. De forma a entender esta variação positiva, observou-se a **tabela 42** onde se encontram representadas as médias iniciais e finais das características aspeto, sabor e textura. Desta forma, é possível observar a variação da média do sabor de 5,3 para 6,0, tendo as restantes médias se mantido. Adicionalmente, observou-se a **tabela 43** representativa dos resultados obtidos para atributos de qualidade relacionados com o sabor. O aumento das médias da suculência e da doçura de 5,5 para 6,3 e de 4,3 para 6,5, respetivamente, veio corroborar os resultados anteriormente mencionados. Desta forma, conclui-se que um aumento da perceção da suculência e da doçura da pera contribui para uma maior apreciação global da fruta.

Tabela 42. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote F

Lote	Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
F	6,3 ± 0,5	6,3 ± 0,5	5,3 ± 0,5	6,0 ± 0,0	5,8 ± 0,5	5,8 ± 0,5

Tabela 43. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos suculência e doçura do lote F

Lote	Média Suculência e d.p.		Média Doçura e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final
F	5,5 ± 1,3	6,3 ± 1,3	4,3 ± 1,3	6,5 ± 0,6

Finalmente, e tendo em conta os critérios para manutenção do R, pode concluir-se que o 1º e o 2º critério foram cumpridos. Consecutivamente, o critério de aumento do R (3º critério) não se verificou devido à impossibilidade de recolha da totalidade de lotes necessária.

4.7.9. Tangerina

O valor de R estabelecido inicialmente para a tangerina era de 5 dias, armazenada a temperatura ambiente. As medições do TSS à receção encontraram-se dentro do intervalo definido pela ficha técnica do produto. A análise dos resultados é referente a 1 referência desta fruta.

A **tabela 44** representa os resultados obtidos para os diferentes lotes de tangerina analisados, representando os valores de TSS medidos à receção (sendo que foram realizadas 6 réplicas por cada lote e calculada a média dos valores obtidos), as médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão, o número de dias de diferença para o valor de R estipulado e respetivos motivos de rejeição dos produtos e as percentagens de conformidade por lote e na totalidade dos lotes.

Tabela 44. Representação dos valores de TSS (número de réplicas por lote= 6), médias de apreciação global iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.), número de dias de diferença para o valor de R estipulado, motivos de rejeição/término do teste de tempo de vida e percentagens de conformidade por lote e na totalidade de lotes. Dimensão do painel de produtores = 7

Lote	Análises Físico-Químicas	Média Apreciação Global e d.p.		Número de réplicas de provas sensoriais	Diferença para o R	Motivo de rejeição	% conformidade por lote	% conformidade
	TSS	Inicial	Final					
A	10,3	6,8 ± 0,5	6,5 ± 0,6	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	100
B	10,0	6,4 ± 0,5	5,8 ± 0,4	4	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	
C	11,6	6,3 ± 0,5	6,0 ± 0,0	3	(+) 7	Passa 1 semana do R	100	

Num total de 15 artigos avaliados em 3 lotes, verificou-se que todos chegaram ao dia do R estabelecido e terminaram o teste 7 dias após o mesmo. Consequentemente, obteve-se uma percentagem de conformidade de 100 %.

De forma a verificar a existência de variações significativas entre as médias de apreciação global iniciais e finais de cada lote, recorreu-se ao teste estatístico comparativo de Wilcoxon com um nível de significância de 0,050. A hipótese nula (H_0) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem a mesma distribuição e a hipótese a (H_a) sustenta que as médias iniciais e finais do mesmo lote seguem diferentes distribuições. Quando o valor-p obtido é superior ao nível de significância (valor $\alpha = 0,050$), concluiu-se que não se pode rejeitar a H_0 . Pelo contrário, quando o valor-p obtido é inferior ao valor α , dever-se-á rejeitar a H_0 e aceitar a H_a . A **tabela 45** representa os resultados obtidos. Tal como se pode verificar, todos os lotes obtiveram um valor-p superior a 0,050, o que indica que as médias seguem a mesma distribuição e não sofreram variações estatisticamente significativas.

Tabela 45. Representação dos resultados obtidos no teste comparativo de médias Wilcoxon realizado para os diferentes lotes de banana analisados

Lote	Valor-p
A	1,000
B	0,157
C	0,317

Ainda que o teste comparativo de médias não tenha detetado diferenças estatisticamente significativas, observaram-se variações que, à luz dos critérios internos definidos pela empresa para este estudo, carecem de discussão.

Através da análise da **tabela 44** é possível auferir que esta fruta teve um bom desempenho neste teste. Realçam-se as médias de apreciação global iniciais e finais a variar entre 5,8 e 6,8. Todos os lotes sofreram um ligeiro decréscimo na média de apreciação global, tendo sido o lote B foi o que sofreu uma variação mais notória – 6,4 para 5,8.

Relativamente ao lote B e ao teste de aceitação global das características aspeto, sabor e textura representados na **tabela 46**, foi possível perceber um decréscimo nas médias do aspeto (de 6,8 para 5,6) e da textura (de 6,8 para 6,0) e um ligeiro aumento da média do sabor (de 5,8 para 6,2). Relativamente aos testes descritivos realizados, cujos resultados se encontram na **tabela 47**, ocorreu um decréscimo das médias dos atributos suculência e doçura e um aumento da média da acidez. Apesar do aumento da percepção deste último atributo, a média manteve-se na parte negativa da escala de intensidade. A análise da **tabela 47** parece refutar os resultados obtidos para a característica doçura na **tabela 46**, visto que uma diminuição da percepção da doçura e um aumento da percepção da acidez deveria espelhar uma diminuição da média do sabor e não um aumento. Este facto poderá ser justificado

pelo erro aleatório de algum provador, tendo em conta que um painel reduzido é mais suscetível a este tipo de erros. Concluindo, a combinação de todos os fatores mencionados resultou numa diminuição da apreciação da fruta por parte dos provadores – no final do estudo percecionaram uma amostra de tangerina menos doce e suculenta e ligeiramente mais ácida.

Tabela 46. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) das características aspeto, sabor e textura do lote B

Lote	Média Aspeto e d.p.		Média Sabor e d.p.		Média Textura e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
B	6,8 ± 0,4	5,6 ± 0,9	5,8 ± 0,4	6,2 ± 0,4	6,8 ± 0,4	6,0 ± 1,0

Tabela 47. Representação das médias iniciais e finais e respetivos desvios-padrão (d.p.) dos atributos suculência, doçura e acidez do lote B

Lote	Média Suculência e d.p.		Média Doçura e d.p.		Média Acidez e d.p.	
	Inicial	Final	Inicial	Final	Inicial	Final
B	6,6 ± 0,5	5,6 ± 1,1	5,6 ± 0,5	5,0 ± 0,7	2,6 ± 0,5	4,8 ± 1,6

Para concluir, e tendo em conta os critérios para manutenção do R, pode concluir-se que o 1º e o 2º critério foram cumpridos. Consecutivamente, o critério de aumento do R (3º critério) não se verificou devido à impossibilidade de recolha da totalidade de lotes pretendidos.

4.8. Conclusão

Os objetivos deste estudo foram cumpridos, sendo que foi possível a avaliação do tempo de vida útil de cada fruta e, quando aplicável, a comparação entre os modos de conservação – temperatura ambiente e refrigerada – e avaliação da necessidade de alteração do valor do R em vigor. Todos os resultados foram apresentados e discutidos anteriormente. De forma a cumprir o propósito deste estudo com o melhor desempenho possível realizaram-se, no total, 278 provas sensoriais cujos resultados foram alvo de análise e organização de forma a apresentar as informações de uma forma clara e passível de compreensão rápida e fácil.

Resumidamente, pode-se concluir que, dos 9 valores de R em vigor para as variedades de fruta avaliadas, 1 demonstrou estar em conformidade, 3 mostraram carecer de diminuição e 5 não foram alvo de conclusões finais neste sentido devido ao facto da necessidade da conclusão do estudo com mais lotes. Assim, em termos de percentagem de conformidade dos valores de R, pode-se dizer que apenas 11 % dos valores estudados se encontraram em concordância e 33 % demonstraram estar em

não-conformidade.

Este estudo demonstrou ser de elevada complexidade, visto que se debruçou sobre a análise de múltiplas tipologias de fruta provenientes de diversos fornecedores. Complementarmente, diversos fatores influenciaram os resultados obtidos e demonstraram ser as maiores dificuldades deste estudo, destacando: sazonalidade das frutas, limitações de recolha (a gama Bio é rececionada em pouca quantidade, tendo sido um fator impeditivo de análise de algumas frutas), elevada quantidade de informação a ter em conta na apresentação dos resultados (devido à complementação dos dados obtidos nos testes de tempo de vida e nos testes sensoriais), longevidade do estudo (cada referência teria que ser alvo de avaliação através de 3 lotes de cada um dos fornecedores) e a organização e coordenação entre equipas (o estudo esteve sempre dependente de elementos do CQ para as provas sensoriais, o que adicionou dificuldade devido a fluxos de trabalho por vezes bastante intensos).

A alteração do valor de R é uma decisão bastante importante que carece de bastante ponderação e informação pois acarreta consequências significativas. Dependendo da decisão tomada, a atribuição errada ou menos adequada deste valor pode gerar desperdícios alimentares consideráveis no país inteiro (visto ser aplicado em todas as lojas da empresa) ou, por outro lado, gerar insatisfação por parte do cliente/consumidor e afetar futuras compras e, conseqüentemente, o lucro gerado. Desta forma, este estudo demonstrou ser de enorme relevância e responsabilidade, a diversos níveis, tais como, de qualidade alimentar, financeiros e logísticos.

Como constatado anteriormente, alguns lotes de artigos não cumpriram o critério sensorial estipulado para a média da apreciação global inicial ser igual ou superior a 5,0. Apesar deste incumprimento, o estudo avançava, devido a regras internas à empresa, de forma a avaliar o comportamento temporal das frutas. Este facto deveu-se a este incumprimento se relacionar, maioritariamente, com a receção de um produto numa fase de amadurecimento mais inicial. Neste seguimento, recorrentemente o cliente pretende adquirir tanto fruta pronta a comer como fruta ligeiramente menos madura, de forma a satisfazer as necessidades de consumo na hora e/ou poucos dias depois e ainda do consumo, nas condições sensoriais e macroscópicas ótimas, alguns dias depois da compra das mesmas. Estas necessidades de extensão do prazo de consumo e do espelhamento do ato de compra e consumo do cliente são justificativas da receção dos produtos em condições sensoriais não tão apelativas/ótimas relacionadas com o grau de maturação.

Tendo em conta os resultados estatísticos obtidos através do teste de Wilcoxon para a variação das médias de apreciação global inicial e final de cada lote, verificou-

se que, maioritariamente, não se observaram diferenças significativas. No entanto, verificaram-se variações que, tendo em conta os critérios estabelecidos pela empresa para a realização deste estudo, se revelaram importantes de mencionar e tomar em consideração, tendo por isso sido discutidas essas mesmas variações. Esta incongruência de resultados sugere que o painel de provadores, com a dimensão e treino reduzido, não apresentou capacidade para discriminar adequadamente o efeito do tempo de vida. Consequentemente, sugere-se que, no futuro, seja utilizado um painel de provadores bastante treinado para a realização de estudos de tempo de vida útil de produtos.

Apesar deste estudo não ter tido como objetivo analisar o desempenho de cada fornecedor, seria interessante comparar os resultados obtidos para cada um deles nas diferentes frutas (e legumes) e detetar possíveis discrepâncias indicativas de uma maior ou menor qualidade dos produtos. No entanto, tal como mencionado no decorrer deste relatório, a gama de produtos de origem do modo de produção biológico é já rececionada em baixas quantidades, caso houvesse diminuição do número de fornecedores poderia tornar-se um problema logístico ainda mais acentuado. Poderia utilizar-se esta metodologia de forma a avaliar a contratação de possíveis novos fornecedores.

Globalmente, pode-se concluir que, apesar das dificuldades relatadas no decorrer do presente documento, conseguiu-se obter resultados concretos e passíveis de análise e discussão e, acima de tudo, que cumpriram o propósito e ajudaram na tomada de decisões tão relevantes.

5. Atividades realizadas em paralelo

5.1. Clube de Produtores Continente

O Clube de Produtores Continente (CPC) é uma estrutura de apoio à produção agropecuária portuguesa, criado em 1998, com o intuito de aproximar a MC dos produtores nacionais distribuídos por todo o continente e ilhas. Desta forma, pretende promover os produtos nacionais de acordo com elevados padrões de qualidade e segurança, apoiando os seus associados, de forma consistente e estruturada. Para os produtores esta estrutura transforma-se numa garantia para o escoamento da sua produção, enquanto a MC garante a oferta de produtos portugueses que respeitam as melhores práticas de produção. O objetivo do CPC é disponibilizar produtos nacionais de excelência aos clientes, resultantes de um trabalho de parceira com os produtores, com suporte em conhecimento técnico-científico e que permite alinhar a oferta às tendências de consumo. É também aposta do Clube o apoio à produção local, a produtores de pequena escala, conseguindo abastecer algumas lojas da cadeia de retalho Continente, traduzindo-se numa oferta de “Produtos da Região”.

O CPC tem vindo a trabalhar em prol do setor agrícola nacional, criando emprego, fomentando o desenvolvimento regional, potenciando projetos ambiciosos, inovadores e de elevado valor económico e social para o nosso país. Atualmente, a estrutura conta com aproximadamente 240 membros, entre organizações de produtores, agricultores individuais e empresas familiares com produção de: frutas e legumes, charcutaria (queijos e enchidos), carne, padaria e pastelaria tradicional, peixe, vinhos, azeite, ovos, mel e *take-away*.

Esta atividade consistiu na verificação da presença do logótipo do CPC (**Figura 12**, lado esquerdo) em 224 artigos embalados de frutas e legumes, 120 de charcutaria e 23 de padaria e pastelaria. Relativamente ao logótipo CPC Bio (**Figura 12**, lado direito), realizou-se a verificação em 56 artigos embalados de frutas e legumes.



Figura 12. Logótipo do CPC e CPC Bio.

5.2. Provas sensoriais *At Home*

Semanalmente, realizam-se Provas *At Home* que consiste na realização de cabazes com produtos de uma ou várias unidades de negócio, devidamente codificados e individualizados, por forma a serem entregues aos provadores e estes consigam realizar as provas sensoriais no local de consumo – suas casas - registando as avaliações através de uma folha de prova online fornecida no *software* de análise sensorial. Este conceito foi desenvolvido em alternativa às provas sensoriais que se realizavam normalmente no laboratório sensorial tendo como motivação as restrições impostas pela pandemia que se vivencia nestes últimos anos. Devido ao bom desempenho demonstrado, este projeto continuou implementado mesmo com o levantamento de grande parte das restrições impostas. A realização destas provas tem como objetivo averiguar o posicionamento da marca Continente face aos restantes *players* do mercado e a aceitação de alguns artigos de marca própria.

Globalmente, apoiei a realização da avaliação de 51 artigos, estando estes estão inseridos em diferentes categorias.

5.2.1. Metodologia

A realização deste tipo de prova sensorial realiza-se com um painel de 30 consumidores.

O procedimento de realização das Provas sensoriais *At Home* consiste em 5 etapas. Inicia-se com a aquisição das amostras através da compra em loja, segue-se a codificação e etiquetagem das amostras, a preparação e embalagem individualizado das mesmas por provador (**Figura 13**), a construção do cabaz com as amostras respetivas a cada provador (**Figura 14**) e a distribuição dos mesmos. Após obtermos as respostas do painel de provadores, ocorre a análise de dados, o tratamento estatístico dos mesmos e a emissão dos relatórios.



Figura 13. Amostra devidamente embalada e codificada.



Figura 14. Cabaz de Análise Sensorial individual distribuído a cada provador.

Adicionalmente, sempre que se realizam provas sensoriais a frutas, são realizadas as análises físico-químicas aplicáveis descritas nas fichas técnicas associadas, tais como o TSS, a dureza, a percentagem de sumo, o índice de maturação e percentagem de acidez do ácido predominante (ácido cítrico, málico ou tartárico).

5.3. Provas de café

Semanalmente, recebemos a visita de um especialista em cafés que realiza provas sensoriais que têm como finalidade a avaliação de cafés de diferentes marcas, Continente e outros *players* do mercado, e de algumas propostas dos fornecedores. Os seus inputs têm vindo a tornar-se bastante relevantes na melhoria das formulações dos cafés marca Continente e/ou renomeações dos mesmos e, adicionalmente, permitem perceber o posicionamento da gama de marca própria relativamente às dos concorrentes.

No total, participei na realização de 15 provas sensoriais de café, auxiliando a preparação do local de prova e das amostras. No **Anexo VII**, é possível observar uma fotografia do processo de preparação das amostras de café.

5.4. Testes de tempo de vida

Ao longo deste estágio realizaram-se diversos testes de tempo de vida a produtos de diferentes categoriais, tais como, charcutaria, queijos, frutas e legumes e pastelaria. Este tipo de testes consiste na monitorização dos diferentes produtos ao longo do tempo de vida correspondente e é realizado de forma a obter-se dados e bases de apoio para a tomada de decisões, tais como reformulações, mudanças de fornecedor e outras medidas, acerca dos produtos respetivos às diferentes unidades de negócio. No **Anexo VIII** encontra-se uma fotografia representativa da recolha de

alguns desses produtos.

5.5. Projeto de desenvolvimento de sumos do dia

O projeto de desenvolvimento de sumos do dia tem como objetivo representar uma oferta inovadora que consiste na implementação em loja de sumos do dia, sem a adição de açúcar ou água e de apenas um ingrediente (fruta ou produto hortícola). Já se pode encontrar nas lojas Continente, nas secções de frutas e legumes, máquinas de sumos do dia, sendo que apenas os ingredientes aprovados sensorialmente e microbiologicamente se encontram implementados.

O projeto consistiu na testagem das máquinas centrifugadora – cuba - e trituradora (ilustradas nas **Figuras 15 e 16**, respetivamente) e, de forma a aumentar a gama de produtos a rentabilizar, realizaram-se ainda diversas experiências com diferentes produtos hortofrutícolas.

5.5.1. Metodologia

Com vista a produzir cada sumo, realizaram-se os seguintes passos de forma sequencial:

1. Recolheu-se o produto desejado na TC;
2. Realizou-se uma pesagem inicial dos produtos inteiros e uma pesagem final depois da lavagem e corte das partes não comestíveis, de forma a ser possível o cálculo do rendimento do produto. Registou-se ambos os valores;
3. Preparou-se o sumo com recurso a uma máquina de trituração;
4. Mediu-se com uma proveta graduada o volume de sumo obtido e registou-se o valor observado;
5. Colocou-se o volume medido na máquina de sumos que realiza uma rotação contínua do líquido inserido;
6. Por fim, monitorizou-se o sumo sensorialmente e visualmente durante 24h, através de provas e reporte fotográfico de 2h em 2h, tendo em conta o horário de trabalho.

As provas sensoriais têm como objetivo detetar alterações de sabor, odor e textura e ainda avaliar a apreciação global, começando logo após a produção (T0). O reporte fotográfico permite detetar alterações de cor, opacidade e/ou presença de depósito, revelando fatores importantes na aprovação dos sumos, tais como a oxidação.

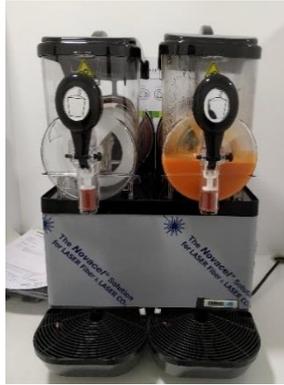


Figura 15. Máquina centrífugadora (cuba) na qual se mantém, durante 24h, os sumos produzidos.



Figura 16. Máquina trituradora utilizada na produção dos sumos.

5.6. Estudo de *shelf-life* de legumes de modo de produção biológico

A par das atividades já descritas, realizou-se também o estudo de *shelf-life* de Legumes de Modo de Produção Biológico (LMPB). Os objetivos, metodologia e processamento dos resultados realizou-se tal como descrito previamente para o estudo das FMPB, sendo que apenas se diferencia na não existência de provas sensoriais. Os LMPB foram avaliados visualmente e reportadas todas as não-conformidades observadas. Tal como referido anteriormente, a amostragem dos artigos dividiu-se em 3 grupos, sendo o grupo 1 correspondente a artigos muito perecíveis ($R \leq 4$), o grupo 2 a artigos perecíveis ($5 \leq R \leq 10$) e o grupo 3 a artigos pouco perecíveis ($R > 10$). Na totalidade possuiu-se um total de 47 referências de LMPB recolhidas e encontraram-se em estudo 9 fornecedores.

5.7. Compilação dos resultados de relatórios nutricionais

Como apoio à equipa de Desenvolvimento de Produto e com vista a verificar e confirmar a concordância, consistência e/ou alterações a rótulos de produtos de marca própria relativamente à rotulagem, foi necessário proceder à compilação dos resultados provenientes de análises nutricionais efetuadas a diversos produtos. Desta

forma, realizou-se a recolha e posterior compilação da informação fornecida de 43 relatórios de produtos de charcutaria para uma folha de *Microsoft Excel*. Adicionalmente, procedeu-se de igual forma para 45 relatórios de padaria e 138 de pequeno-almoço.

5.8. Análises físico-químicas a abacates

Realizaram-se análises físico-químicas a abacates de marca própria e de diferentes retalhistas. Estas análises consistiram na análise dos parâmetros pertencentes à ficha técnica interna do produto: avaliação da coloração, da dureza e da percentagem de extrato seco.

5.9. Medições do diâmetro de grãos-de-bico

A par de todas as restantes atividades descritas, procedeu-se à medição do diâmetro de diferentes referências de grão-de-bico (em lata e em frasco) com o objetivo de detetar possíveis diferenças significativas relativamente ao calibre estipulado.

5.10. Provas internas em laboratório sensorial

Tal como mencionado anteriormente neste relatório, a implementação do projeto Provas sensoriais *At Home* teve como objetivo contornar as dificuldades e impedimentos que a pandemia de COVID-19 trouxe agregadas. Assim, aquando do levantamento de grande parte das restrições impostas, procedeu-se à reimplementação das provas internas agendadas em laboratório sensorial, podendo observar-se no **Anexo IX** uma fotografia exemplificativa deste tipo de prova. É de ressaltar que se manteve ambos os tipos de prova sensorial (em laboratório e em casa do consumidor).

A realização deste tipo de prova sensorial foi efetuada com um painel de 30 provadores (consumidores). Totalizando, apoiou a realização de 45 testes sensoriais internos.

6. Conclusões finais

A realização do estudo de tempo de vida das frutas de modo de produção biológico revelou ser de enorme responsabilidade e relevância, pois veio no seguimento da realização de um estudo equivalente às frutas de modo de produção convencional que demonstrou resultados indicativos da atribuição de valores de R desadequados. Visto que estes valores eram equivalentes aos atribuídos às FMPB, imperou a reavaliação dos mesmos. No final, concluiu-se que efetivamente há a necessidade de redefinição dos valores estipulados inicialmente. Os resultados obtidos neste estudo cumpriram o objetivo e foram de extrema importância para a empresa.

A concretização deste estágio, com todas as atividades desempenhadas, revelou-se bastante útil para uma futura prática profissional, não só pelo conhecimento técnico e prático adquirido, mas também pela oportunidade de desenvolvimento mais aprofundado de *soft skills* como a capacidade de gestão de tempo, o sentido de responsabilidade e de autonomia, a organização, a análise crítica, o relacionamento interpessoal e, ainda, a adaptação a diferentes contextos devido à diversidade de atividades realizadas. Em suma, o balanço destes 9 meses é bastante positivo e foram diversos os fatores que proporcionaram todas as condições necessárias para o cumprimento dos objetivos propostos, tais como o local de estágio e toda a sua envolvimento e estrutura, o supervisor local e os restantes elementos das equipas com as quais tive o prazer de contactar e ainda o orientador académico.

7. Referências bibliográficas

1. Agricultura e Produção Biológica - Agricultura e Produção Biológica (dgadr.gov.pt) disponível em <https://mpb.dgadr.gov.pt/> [
2. IFOAM - Organics International | Home disponível em <https://www.ifoam.bio> [
3. RNC2050 - Roteiro para a Neutralidade Carbónica (apambiente.pt) disponível em <https://descarbonizar2050.apambiente.pt/>
4. Instituto Nacional de Estatística - Recenseamento Agrícola. Análise dos principais resultados : 2019. Lisboa : INE, 2021. Disponível na www: <url:<https://www.ine.pt/xurl/pub/437178558>>. ISBN 978-989-25-0562-6.
5. Regulamento do Conselho (CE) n.º 834/2007.
6. Adnan M, Anjum M. Back to Past; Organic Agriculture. 2021;5:1-2.
7. Smith-Spangler CB, Margaret L.; Hunter, Grace E.; Bavinger, J. Clay; Pearson, Maren; Eschbach, Paul J.; Sundaram, Vandana; Liu, Hau; Schirmer, Patricia; Stave, Christopher; Olkin, Ingram; Bravata, Dena M. Are Organic Foods Safer or Healthier Than Conventional Alternatives? *Annals of Internal Medicine*. 2012;157(5):348-66.
8. Alsanius B, Von Essen E, Hartmann R, Vågsholm I, Doyle O, Schmutz U, et al. The “one health”-concept and organic production of vegetables and fruits. *Acta Horticulturae*. 2019;1:14.
9. Gobbo-Neto L, Lopes NP. Medicinal plants: factors of influence on the content of secondary metabolites. *Química Nova*. 2007;30:374-81.
10. AFSSA. Report on Evaluation of the nutritional and sanitary quality of organic foods (Evaluation nutritionnelle et sanitaire des aliments issus de l’agriculture biologique). Disponível em: <http://www.afssa.fr>. 2003.
11. Brandt K, Mølgaard JP. Organic agriculture: does it enhance or reduce the nutritional value of plant foods? *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 2001;81(9):924-31.
12. Caris-Veyrat C, Amiot M-J, Tyssandier V, Grasselly D, Buret M, Mikolajczak M, et al. Influence of organic versus conventional agricultural practice on the antioxidant microconstituent content of tomatoes and derived purees; consequences on antioxidant plasma status in humans. *Journal of agricultural and food chemistry*. 2004;52(21):6503-9.
13. Lairon D. Nutritional quality and safety of organic food. A review. *Agronomy for Sustainable Development*. 2010;30(1):33-41.
14. Brandt K, Leifert C, Sanderson R, Seal CJ. Agroecosystem Management and Nutritional Quality of Plant Foods: The Case of Organic Fruits and Vegetables. *Critical Reviews in Plant Sciences*. 2011;30(1-2):177-97.

15. Lambers H, Mougél C, Jaillard B, Hinsinger P. Plant-microbe-soil interactions in the rhizosphere: an evolutionary perspective. *Plant and soil*. 2009;321(1):83-115.
16. Nicoli MC. Shelf life assessment of food: CRC Press; 2012.
17. Barth M, Hankinson TR, Zhuang H, Breidt F. Microbiological spoilage of fruits and vegetables. *Compendium of the microbiological spoilage of foods and beverages*: Springer; 2009. p. 135-83.
18. Kilcast D, Subramaniam P. Food and beverage stability and shelf life: Elsevier; 2011.
19. Jalilzadeh A, Tunçtürk Y, Hesari J. Extension shelf life of cheese: A review. *International Journal of Dairy Science*. 2015;10(2):44-60.
20. NATIONS U. SAFETY AND QUALITY OF FRESH FRUIT AND VEGETABLES: A TRAINING MANUAL FOR TRAINERS. 2007.
21. Sousa Gallagher MJ. Food and Beverage Stability and Shelf Life || The stability and shelf life of fruit and vegetables. 2011:641–56.
22. Célia Cea. Colher saber. 2017.
23. Gregório MJ. AlimentaÇÃO Inteligente: coma melhor, poupe mais. 2012.
24. Associação Portuguesa de Nutrição; Aliança contra a Fome e a Má-Nutrição em Portugal. Calendários de Produção Nacional. 2021 [
25. Stone H. Sensory Evaluation Practices || INTRODUCTION TO SENSORY EVALUATION. 1993:1-17.
26. Moskowitz HR, Beckley, J.H., Ressurecion, A.V.A. Sensory and Consumer Research in Food Product Design and Development. Iowa: Backwell Publishing. 2006.
27. Meilgaard M CG, Carr B. Sensory evaluation techniques. Boca Raton: Taylor & Francis. 2016.
28. Varela P, Ares G. Novel techniques in sensory characterization and consumer profiling: CRC Press; 2014.
29. Kemp S NM, Hollowood T, Hort J. Introduction to Descriptive Analysis. *Descriptive Analysis in Sensory Evaluation*. 1-39. 2018.

frutas de modo de produção biológico no entreposto de refrigerados (TC) da Maia										
Testes de tempo de vida às frutas de modo de produção biológico e provas sensoriais das mesmas		x	x	x	x	x	x	x	x	x
Tratamento estatístico dos resultados									x	x
Elaboração dos relatórios			x	x	x	x	x	x	x	x
Conclusões finais									x	x
Provas At Home	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x
Provas At Home: Tratamento estatístico	x									
Recolha de legumes de modo de produção biológico na TC da Maia	x	x	x	x	x	x	x	X	x	x
Testes de tempo de vida aos legumes de modo de produção biológico	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Elaboração dos relatórios do estudo de Rs dos legumes de modo de produção biológico			x	x	x	x	x	x	x	x
Pesquisa pelos logótipos do				x	x	x	x	x		

Clube de Produtores										
Provas de café	x	x	x	x						x
Testes de tempo de vida	x	x	x	x	x		x	x		
Projeto de sumos do dia	x	x	x	x	x	x				x
Realização de compilados nutricionais					x	x				
Análises físico-químicas a abacates		x					x			x
Medição do diâmetro de grãos-de-bico						x				
Provas oficiais em laboratório sensorial					x	x	x	x	x	x
Provas de artigos por solicitação da empresa			x	x	x		x	x		

Legenda: • Relatório de estágio de Mestrado • Provas At Home • Estudo de Rs de legumes biológicos

Anexo III

Calendário de produção anual de frutas em Portugal. Adaptado de: Célia, C. et al. (2017); Gregório, M. J. et al. (2012); Associação Portuguesa de Nutrição

Frutas principais	Inverno			Primavera			Verão			Outono		
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Alperce												
Ameixa												
Amora												
Ananás dos Açores												
Anona												
Banana da Madeira												
Castanha												
Cereja												
Damasco												
Dióspiro												
Figo												
Framboesa												
Kiwi												
Laranja												
Limão												
Maçã												
Maracujá												
Marmelo												
Melancia												
Melão												
Meloa												
Mirtilo												
Morango												
Nêspera												
Pera												
Pêssego												
Romã												
Tângera												
Tangerina												
Uva (de mesa)												

Legenda:

Colheita Cultura Ar Livre	Disponível após colheita	Disponibilidade Cultivo em Estufa
---------------------------	--------------------------	-----------------------------------

Anexo IV

Modelo de relatório interno para o estudo de *shelf-life* de legumes

		Estudo de Shelf Life (Rs)					
DESIGNAÇÃO DE ARTIGO							
SKU	DESIGNAÇÃO	CÓD. FORNECEDOR	FORNECEDOR	LOTE	DATA INICIO DE TESTE	R ESTABELECIDO	T ARMAZENAMENTO
DATA	FOTO DO DIA	Aspeto/Coloração	Sinais de podridão	Defeitos epidérmicos	CONFORME/ NÃO CONFORME	OBSERVAÇÕES	
Conclusões							
DATA	TÉCNICO						

Modelo de relatório interno para o estudo de *shelf-life* de frutas

		Estudo de Shelf Life (Rs)					
DESIGNAÇÃO DE ARTIGO							
SKU	DESIGNAÇÃO	CÓD. FORNECEDOR	FORNECEDOR	LOTE	DATA INICIO DE TESTE	R ESTABELECIDO	T ARMAZENAMENTO
DATA	FOTO DO DIA	Aspeto	Textura (tato)	Textura (boca)	Sabor	CONFORME/ NÃO CONFORME	OBSERVAÇÕES
Conclusões							
DATA	TÉCNICO						

Anexo V

Fotografia da sessão de formação do painel de provadores



Anexo VI

Exemplo de folha de prova apresentada aos produtores



Questionário de Prova de Análise Sensorial

Por favor, preencha os seguintes dados:

Data: _____

Idade: ____ anos

Sexo: F M

Antes de iniciar o preenchimento do questionário, é-lhe solicitado que avalie o produto numa escala hedónica de 8 pontos em termos de aceitação/satisfação relativamente às características descritas e ainda que avalie os vários atributos em termos de intensidade para a amostra apresentada, pela ordem indicada, assinalando com um X a pontuação correspondente à sua opinião.

É-lhe apresentada uma amostra de _____ e deverá classificar o produto testado em termos de aceitação/satisfação relativamente às seguintes características:

	1- Desgosto extremamente	2- Desgosto muito	3- Desgosto moderadamente	4- Desgosto ligeiramente	5- Gosto ligeiramente	6- Gosto moderadamente	7- Gosto muito	8- Gosto extremamente
Apreciação Global								
Aspeto								
Sabor								
Textura								



Solicitamos ainda que avalie a intensidade dos seguintes atributos, assinalando a escolha na escala respetiva:

AVALIAÇÃO AO TATO (MÃO)

Firmeza

<input type="checkbox"/>							
1	2	3	4	5	6	7	8

Extremamente mole

Extremamente firme

AVALIAÇÃO NA BOCA

Doçura

<input type="checkbox"/>							
1	2	3	4	5	6	7	8

Ausência

Extremamente doce

Firmeza

<input type="checkbox"/>							
1	2	3	4	5	6	7	8

Extremamente mole

Extremamente firme

Suculência

<input type="checkbox"/>							
1	2	3	4	5	6	7	8

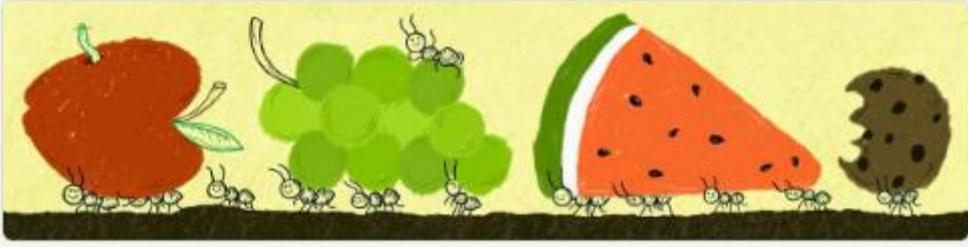
Extremamente seco

Extremamente suculento

Caso tenha algum comentário a fazer relativamente ao produto testado, pedimos que o redija neste espaço:

Muito obrigada pela sua colaboração!

Exemplo de folha de prova apresentada aos produtores em formato Google Forms



Questionário de prova sensorial

Antes de iniciar o preenchimento da folha de prova sensorial, é-lhe solicitado que preencha os campos a seguir apresentados.

***Obrigatório**

Data *

Data

dd/mm/aaaa 

Idade *

A sua resposta

Género *

Masculino

Feminino

Seguinte **Limpar formulário**

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Política de privacidade](#)

Google Formulários

Suculência *

1 2 3 4 5 6 7 8

Extremamente seca Extremamente suculenta

Caso tenha algum comentário a fazer relativamente ao produto testado, pedimos que o redija neste espaço:

A sua resposta

Anterior **Enviar** Limpar formulário

Nunca envie palavras-passe através dos Google Forms.

Este conteúdo não foi criado nem aprovado pela Google. [Denunciar abuso](#) - [Termos de Utilização](#) - [Política de privacidade](#)

Google Formulários

Anexo VII

Imagem referente à preparação de amostras de café



Anexo VIII

Fotografia da recolha de produtos que irão ser submetidos a testes de tempo de vida



Anexo IX

Fotografia da realização de uma prova no laboratório sensorial

