



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Análise experimental do dano por frio no pêsego para diferentes condições de conservação

Cristina Marisa Mendes Rodrigues

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Ciências Biomédicas
(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Pedro Miguel de Figueiredo Dinis Oliveira Gaspar
Co-orientador: Prof.^a Doutora Maria Paula Albuquerque Figueiredo Simões

Covilhã, setembro de 2018

Agradecimentos

Na realização da presente dissertação, contei com o apoio direto ou indireto de múltiplas pessoas e instituições às quais estou profundamente grata, sendo a concretização desta etapa possível através do seu apoio, incentivo e contributo.

Ao Professor Doutor Pedro Dinis Gaspar, orientador desta dissertação, pela disponibilidade prestada ao longo da realização da presente tese, pela paciência, pelo saber transmitido, pelas opiniões, críticas e total colaboração. Agradeço pelas palavras de apoio, ânimo e incentivo dadas desde o primeiro dia. Bem-haja pelo profissionalismo e amizade que contribuíram para a minha evolução académica.

À Professora Doutora Maria Paula Simões, co-orientadora desta dissertação, pela sua disponibilidade nos trabalhos de campo, pelo saber transmitido, pelas opiniões e críticas e pelo seu incentivo. Agradeço o apoio e sabedoria que foram um pilar essencial para a concretização do trabalho.

Dentro da instituição, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, direciono o meu agradecimento à Engenheira Conceição Vitorino, pela disponibilidade prestada no trabalho de laboratório, pela paciência, pelo saber transmitido e total apoio e carinho. Agradeço ainda à Engenheira Sandra Dias a disponibilidade para a recolha do refugo resultante da execução deste trabalho. Por último, agradeço a cedência do espaço, colaboração e simpatia da pela própria instituição, corpo docente e funcionários.

Agradeço aos produtores que participaram neste estudo, pela disponibilidade, pela cedência de espaço, imprescindível para a realização da presente dissertação, pela simpatia e total apoio. A sua identificação não é realizada por questões de confidencialidade dos dados.

Aos colegas, Abel Veloso, Diogo Morais, André Veiros e André Amaral, agradeço a disponibilidade e apoio prestado nos trabalhos de campo e laboratório.

Agradeço a todos os meus amigos pelo apoio incondicional, pelo ânimo transmitido e pelo carinho demonstrado em todos os momentos da minha vida. Em particular agradeço à minha amiga Joana Coelho por acreditar no meu trabalho, pela muita ajuda prestada, pela disponibilidade e incentivo transmitido desde o primeiro dia. Foste sem dúvida um elo muito importante na concretização desta etapa. Agradeço também à minha amiga Liliana Tavares por estar presente em todos os momentos, pelo incentivo e carinho prestado. Agradeço também às minhas amigas Ana Sofia Geadá, Daniela Miraldes, Adriana Quelhas, Tatiana Luciano, Joana Ribeiro e Melissa Bagirova pela amizade, companheirismo e força.

Ao meu namorado, Márcio Marques, pela sua paciência, compreensão e companheirismo. Agradeço o apoio incondicional, ânimo transmitido e força dada ao longo deste percurso. Em especial agradeço o seu sorriso e boa disposição transmitida.

Por último, tendo consciência que sozinha nada disto teria sido possível, dirijo um agradecimento muito especial aos meus pais, Ascenção Rodrigues e Fernando Rodrigues, por serem modelos de coragem, pelo seu apoio incondicional, incentivo, amizade, paciência e total ajuda na superação dos obstáculos que ao longo deste percurso foram surgindo. Agradeço toda a educação, todo o amor e todas as oportunidades que sempre me proporcionaram. A eles dedico esta dissertação.

Resumo

O pêsego é um fruto de caroço que apresenta uma polpa carnuda muito suculenta, uma pele suave e um sabor que satisfaz o paladar mais exigente. Em Portugal, a principal região produtora de pêsego é a Beira Interior, devido às suas condições edafoclimáticas particularmente favoráveis a esta cultura. Sendo o pêsego um fruto que se deteriora e amadurece muito rapidamente à temperatura ambiente, existe necessidade de conservar e armazenar o fruto em condições controladas e modificadas, prolongando a vida útil e preservando as suas características organoléticas. A conservação pelo frio é o método mais utilizado para atrasar o processo de maturação e posterior deterioração, permitindo prolongar o período de oferta e comercialização. No entanto, este processo de conservação pode provocar alterações internas no fruto vulgarmente designadas por dano por frio. Este distúrbio fisiológico é induzido por baixas temperaturas, e caracteriza-se por alterações da textura da polpa que afeta a qualidade do fruto alterando significativamente as características organoléticas do pêsego, sem ser visível exteriormente.

Na presente dissertação são apresentados resultados de uma análise experimental realizada com a cultivar *Royal Time* produzida na região da Beira Interior, avaliando o efeito da conservação em câmaras de refrigeração de três produtores distintos da região, durante um período de 44 dias, sendo retirada do frio uma sub-amostra de 24 frutos cada 7 dias, dos quais 50% foram analisados no dia de saída do frio e os restantes 50% após 2 dias à temperatura ambiente. A caracterização de uma amostra inicial, correspondente à colheita (T_{zero}), permitiu verificar que os pêsegos tinham um peso médio de 180,4 g, um IR de 10,63 °Brix e uma dureza média de 5,07 kg/0,5cm².

Este estudo permitiu verificar que um armazenamento a frio apresenta condições de conservação ideais para o fruto quando a temperatura está compreendida entre os -0,5°C - 2,2°C e a humidade relativa do ar na ordem dos 100%. Estas condições proporcionam um dano por frio em menor escala, um menor número de frutos deteriorados e melhores oportunidades de comercialização.

Palavras-chave

Prunus persica, Armazenamento, Temperatura de conservação, Humidade do ar, Dano por frio.

Abstract

The peach is a fruit with a lump, which presents a very juicy pulp, a soft skin and a flavor that can please the most demanding palate. In Portugal, the peaches are produced mainly in Beira Interior, due to its favorable edafoclimatic conditions, which are ideal to this culture. Being a fruit that displays such a fast ripening by the environment temperature, the peach needs to be conserved and stored in very specific temperature conditions, modified and controlled, allowing its lifespan to be longer and preserving its organoleptic characteristics. Conservation by cooling is the most common method used to delay the ripening process and its further deterioration, which allows it to be commercialized longer. However, this conservation process can cause the fruit to suffer internal alterations, usually known as chilling injury. This physiological disturbance is induced by low temperatures, and can be characterized as pulp texture changes, which affects the quality of the fruit, significantly altering its organoleptic characteristics without being noticed on the outside.

On this present dissertation are introduced the results of an experimental analysis fulfilled with species *Prunus persica*, cv. Royal Time in Beira Interior region, evaluating the effects of three refrigeration chambers, from three distinct regional producers. This process lasted for four days. Each seven days, a sub-sample containing 24 peaches was withdrawn, from which 50% of the peaches were analyzed on the day they were removed from the chamber, and the other 50% were analyzed two days after, subjected to the environment temperature in the meanwhile. The results of a former sample, corresponding to the harvest (T_{zero}), allowed to verify that those peaches had average weight of 180,4 g, an IR of 10,63 °Brix and an average hardness of 5,07 kg/0,5cm².

This study enabled us to determine that the ideal conditions for a refrigeration chamber are being applied when the room temperature is between -0,5°C and 2,2°C and the relative humidity of the air is around 100%. These specific conditions reduce the chilling injury, the number of deteriorated units and improve their commercialization.

Keywords

Prunus persica, Storage, Storage Temperature, Air Humidity, Chilling Injury.

Índice

Agradecimentos	i
Resumo	iii
Abstract	v
Índice	vii
Lista de Figuras.....	ix
Lista de Tabelas	xi
Lista de Acrónimos	xiii
1. Introdução	1
1.1. Enquadramento	1
1.2. O problema em estudo e a sua relevância	8
1.3. Objetivos e contribuição da dissertação	13
1.4. Visão geral e organização da dissertação	13
2. Estado da Arte	15
2.1 Introdução.....	15
2.2 Estudos experimentais.....	18
2.3 Nota conclusiva.....	33
3. Materiais e Métodos	35
3.1 Introdução	35
3.2 Equipamentos experimentais	35
3.2.1 Câmaras de refrigeração	35
3.3 Dispositivos de avaliação da qualidade dos frutos.....	36
3.4 Dispositivos de Monitorização.....	41
3.5 Métodos	42
3.6 Nota conclusiva.....	51
4. Análise e Discussão de Resultados	52
4.1 Condições de Armazenamento.....	52
4.2 Evolução da qualidade dos pêsegos	56
4.2.1 Dano por frio	60
4.2.2 Variação da cor	62
4.2.3 Peso Médio dos Frutos	65
4.2.4 Dureza	68
4.2.5 Índice Refractométrico	71
4.2.6 Acidez.....	74
4.3 Nota conclusiva.....	77
5. Conclusões	79
5.1 Conclusões	79
5.2 Sugestões de trabalhos futuros	80
6. Referências bibliográficas	81
7. Anexos.....	88

Lista de Figuras

Fig. 1 - Produção do pêsego ao longo dos anos (INE, 2016).	2
Fig. 2 - Repartição percentual da área de pessegueiros nos municípios do Fundão e da Covilhã em 2009, por freguesias (Dias et al., 2016).	3
Fig. 3 - Constituição de um pêsego (Aubert & Milhet, 2007; Simões & Ferreira, 2016).	4
Fig. 4 - Sintomas do dano por frio (Lurie & Crisosto, 2005).	12
Fig. 5 - Diferentes categorias de IFB visualizadas em pêsegos (Cáceres et al., 2016).	26
Fig. 6 - a) Índice do dano por frio; b) Corte do pêsego - análise visual do dano (Yu et al., 2015).	27
Fig. 7 - Colorímetro Minolta CR-400/410 (MINOLTA, 2013).	37
Fig. 8 - Diagrama do sistema do Colorímetro Minolta CR-400/410 (MINOLTA, 2013).	38
Fig. 9 - Diagrama de cor (Simões, 2016).	38
Fig. 10 - Balança Digital GEHAKA (GEHAKA, 2015).	39
Fig. 11 - Penetrómetro PENEFEL (Simões, 2016).	39
Fig. 12 - Refractómetro Digital HI 96801 (Portugal, 2018).	40
Fig. 13 - Funcionamento do Refractómetro Digital HI 96801 (Portugal, 2018).	40
Fig. 14 - Titulação de NaOH 0,1 N (Simões, 2016).	41
Fig. 15 - Dispositivo Data Logger - EL-USB-2-LCD (LASCAR, 2016).	42
Fig. 16 - a) Pomar de Orjais; b) Recolha de frutos para a constituição dos lotes; c) Constituição dos lotes.	43
Fig. 17 - Transporte dos frutos para o laboratório da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESA-IPCB).	43
Fig. 18 - a) Marcação de um lote (24 frutos); b) Marcação individual de um pêsego (exemplo: L-0806-7).	44
Fig. 19 - Avaliação da cor dos frutos, usando o colorímetro Minolta.	47
Fig. 20 - a) Pesagem individual dos frutos, usando a balança; b) Registo do peso.	47
Fig. 21 - Medição da dureza.	48
Fig. 22 - Medição do teor de sólidos solúveis (TSS).	49
Fig. 23 - Medição da acidez e pH.	50
Fig. 24 - Escala visual do dano por frio (Nota: CI = 4 e CI = 5 não foram observados na análise experimental).	50
Fig. 25 - Escala visual do dano por frio de imagem captada com flash (Nota: CI = 4 e CI =5 não foram observados na análise experimental).	51
Fig. 26 - Temperatura média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade L.	52
Fig. 27 - Humidade relativa do ar média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade L.	53
Fig. 28 - Temperatura média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade V.	54
Fig. 29 - Humidade relativa do ar média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade V.	54
Fig. 30 - Temperatura média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade G.	55
Fig. 31 - Humidade relativa do ar média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade G.	56
Fig. 32 - Aspeto visual dos frutos aos 14 dias de conservação (a) e 14 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (b) e aos 42 dias de conservação (c) e 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (d), na modalidade L.	57

Fig. 33 - Aspeto visual dos frutos aos 21 dias de conservação (a) e 21 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (b) e aos 42 dias de conservação (c) e 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (d), na modalidade V.	59
Fig. 34 - Aspeto visual dos frutos aos 28 dias de conservação (a) e 28 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (b) e aos 42 dias de conservação (c) e 42 dias de conservação + 2 dias (d) à temperatura ambiente, na modalidade G.	60
Fig. 35 - Cor média dos frutos na modalidade L.	63
Fig. 36 - Parâmetro a* na modalidade L.	63
Fig. 37 - Parâmetro b* na modalidade L.	64
Fig. 38 - Parâmetro L* na modalidade L.	64
Fig. 39 - Perda de peso durante a conservação na modalidade L.	65
Fig. 40 - Perda de peso durante a conservação na modalidade V.	66
Fig. 41 - Perda de peso durante a conservação na modalidade G.	67
Fig. 42 - Variação da Dureza durante a conservação na modalidade L.	68
Fig. 43 - Variação da Dureza durante a conservação na modalidade V.	69
Fig. 44 - Variação da Dureza durante a conservação na modalidade G.	70
Fig. 45 - Variação do Índice Refractométrico durante a conservação na modalidade L.	71
Fig. 46 - Variação do Índice Refractométrico durante a conservação na modalidade V.	72
Fig. 47 - Variação do Índice Refractométrico durante a conservação na modalidade G.	73
Fig. 48 - Variação da acidez durante a conservação na modalidade L.	74
Fig. 49 - Variação da acidez durante a conservação na modalidade V.	75
Fig. 50 - Variação da acidez durante a conservação na modalidade G.	76

Lista de Tabelas

Tabela 1. Principais países produtores de pêsego e nectarina em 2014 (FAO, 2014).	1
Tabela 2. Área e produção por região agrária, no ano de 2016 em Portugal (INE, 2016).....	3
Tabela 3. Classes de calibre e respetivo peso de pêsegos (Simões & Ferreira, 2016).	6
Tabela 4. Métodos de pré-arrefecimento (de Souza e Silva et al., 2005).	11
Tabela 5. Análise resumo.....	32
Tabela 6. Tabela síntese dos ensaios a realizar.	46
Tabela 7. Percentagem de frutos deteriorados ao longo da conservação na modalidade L. ...	57
Tabela 8. Percentagem de frutos deteriorados ao longo da conservação na modalidade V. ..	58
Tabela 9. Percentagem de frutos deteriorados ao longo da conservação na modalidade G. ..	59
Tabela 10. Evolução do dano por frio na cultivar Royal Time na modalidade L.	61
Tabela 11. Evolução do dano por frio na cultivar Royal Time na modalidade V.	61
Tabela 12. Evolução do dano por frio na cultivar Royal Time na modalidade G.	62
Tabela 13. Dados dos parâmetros de avaliação para T0.	88
Tabela 14. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0723.	89
Tabela 15. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0730.	90
Tabela 16. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0806.	91
Tabela 17. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0813.	92
Tabela 18. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0820.	93
Tabela 19. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0827.	94
Tabela 20. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0723.	95
Tabela 21. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0730.	96
Tabela 22. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0806.	97
Tabela 23. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0813.	98
Tabela 24. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0820.	99
Tabela 25. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0827.	100
Tabela 26. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0723.	101
Tabela 27. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0730.	102
Tabela 28. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0806.	103
Tabela 29. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0813.	104
Tabela 30. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0820.	105
Tabela 31. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0827.	106
Tabela 32. Dados do registo de temperatura e humidade relativa do ar do Data Logger 1. ..	107
Tabela 33. Dados do registo de temperatura e humidade relativa do ar do Data Logger 2. ..	108
Tabela 34. Dados do registo de temperatura e humidade relativa do ar do Data Logger 3. ..	109

Lista de Acrónimos

ANN	Rede Neuronal Artificial;
AVG	Aminoethoxyvinylglycine;
CA	Atmosfera Controlada;
CI	Chilling injury;
CO ₂	Dióxido de Carbono;
DGADR	Direção Geral da Agricultura e Desenvolvimento Rural;
EDTA	Ácido Etilenodiamino Tetra-Acético;
EUA	Estados Unidos da América;
FAO	Food and Agriculture Organization;
GABA	γ-Aminobutyric Acid;
GB	Glycine Betaine;
IFB	Internal Flesh Browning;
INE	Instituto Nacional de Estatística;
IR	Índice Refratométrico;
IW	Intermittent Warming;
KCl	Cloreto de Potássio;
LED	Díodo de Emissão Laser;
MeJA	Methyl Jasmonate;
MRI	Imagem por Ressonância Magnética;
NaOH	Hidróxido de Sódio;
NIR	Near InfraRed;
O ₂	Oxigênio;
PpLDOX	Leucoanthocyanidin Dioxygenase
QTL	Quantitative Trait Loci;
ROS	Espécies Reativas de Oxigênio;
SS	Sólidos Solúveis;
TSS	Teor de Sólidos Solúveis;
UV	Radiação Ultravioleta.

1. Introdução

1.1. Enquadramento

O pêsego é uma drupa sendo vulgarmente designado por fruto de caroço (Simões, 2016), e apresenta uma polpa muito succulenta, uma pele suave e um sabor que satisfaz o paladar mais exigente (DGADR, 2018). Segundo Campbell (Campbell, 2004), o nome científico *Prunus persica*, surgiu de uma crença europeia devido a este fruto ser oriundo da Pérsia. Os romanos antigos referiam-se aos pêsegos como *malum persicum* (“maçã persa”), derivando mais tarde em *pêche* e daí surgiu o termo “pêsego”.

Apesar de ser originário da Pérsia, este fruto surgiu e foi cultivado pela primeira vez na China. Foi introduzido na Europa no início da era romana e surgiu nos Estados Unidos da América (EUA) durante o século XIX. Entre o ano 1999 e 2001, a produção mundial deste fruto foi de aproximadamente, 13,5 milhões de toneladas, sendo 40% produzida na Ásia, 30% na Europa e 10% na América (Aubert & Milhet, 2007). Em 2014, segundo dados da Food and Agriculture Organization (FAO) (2014), houve um acréscimo da produção mundial do pêsego e da nectarina com valores de, aproximadamente, 22,8 milhões de toneladas, distribuídas por uma área de 1,5 milhões de hectares, dos quais 66,1% foram produzidos na Ásia, 19,8% na Europa e 9,9% na América. A China é o principal produtor mundial, representando 54,6% da produção e 48,7% da área. A Tabela 1 apresenta os cinco países com a produção mais elevada, dos quais três são europeus, Espanha, Itália e Grécia, seguindo-se os EUA. Já Portugal surge em 36º lugar como produtor mundial, apresentando uma produção de 41 mil toneladas, distribuídas por 3,6 mil hectares (FAO, 2014).

Tabela 1. Principais países produtores de pêsego e nectarina em 2014 (FAO, 2014).

Região	Produção		Área	
	Tonelada (T)	%	Hectare (ha)	%
<i>País</i>				
China	12 452 377	54,6	728 354	48,7
Espanha	1 573 640	6,9	86 118	5,8
Itália	1 379 428	6,1	74 478	5,0
Grécia	962 580	4,2	50 270	3,4
EUA	959 983	4,2	50 602	3,4
Portugal	41 053	0,2	3 610	0,2
Mundo	22 795 854	100	1 494 837	100

Em Portugal, mais concretamente na zona interior da região Centro, são apresentadas condições edafoclimáticas que constituem uma mais-valia na produção de espécies frutícolas (Simões, 2016). Contudo, segundo dados do INE (2016), o ano agrícola de 2015/2016, em Portugal Continental, em termos climáticos, foi marcado por temperaturas médias do ar muito superiores ao normal e uma precipitação baixa, resultando num ano quente e seco. Estas condições meteorológicas permitiram o aumento das reservas de água, no entanto dificultaram a realização dos trabalhos agrícolas, obrigando, ainda, a uma intensificação dos tratamentos fitossanitários, para o combate das doenças criptogâmicas que surgem nestas condições. No caso do pêssigo, as condições meteorológicas adversas condicionaram a produção destes frutos, resultando numa diminuição acentuada da produção, cerca de 31% face ao ano de 2015, como representado na Figura 1. Deste modo, no ano de 2016, Portugal apresentou uma produção de 32 mil toneladas, distribuídas por 3800 hectares (INE, 2016).

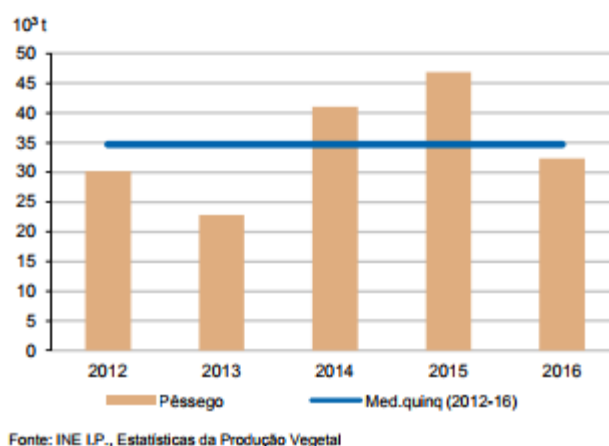


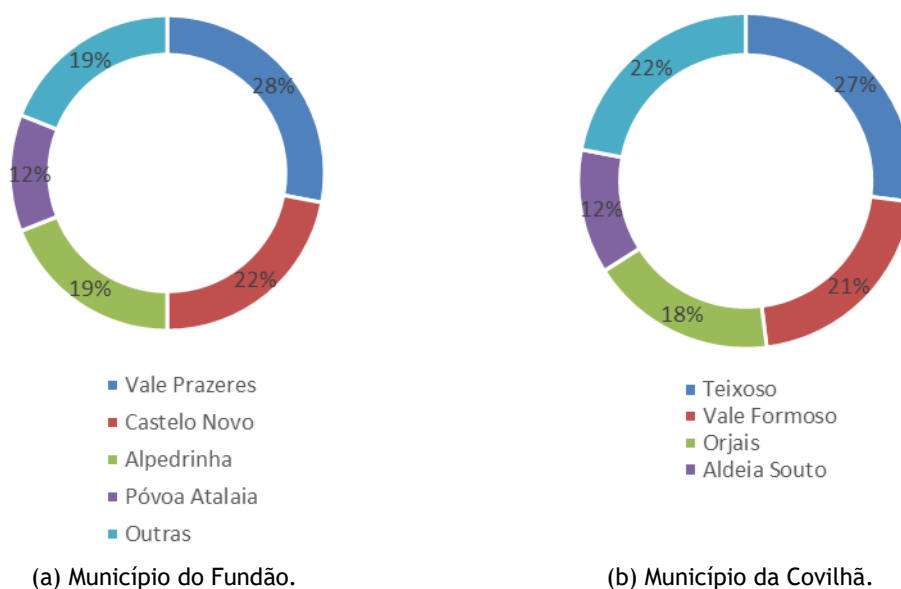
Fig. 1 - Produção do pêssigo ao longo dos anos (INE, 2016).

Em 2016, segundo dados do INE (2016), a principal região produtora de pêssigo no nosso país foi a região Centro, mais concretamente a Beira Interior, concentrando 60,9% da área e 55,3% da produção, como representado na Tabela 2. Seguiu-se o Alentejo com 19,3% da área e 29,9% da produção e o Norte com 12,3% da área e 4,1% da produção (INE, 2016).

Tabela 2. Área e produção por região agrícola, no ano de 2016 em Portugal (INE, 2016).

Região	Área		Produção	
	Hectare (ha)	%	Tonelada (T)	%
Norte	476	12,3	1321	4,1
Centro	2355	60,9	17882	55,3
Área Metropolitana de Lisboa	94	2,4	574	1,8
Alentejo	746	19,3	9648	29,9
Algarve	194	5,0	2864	8,9
Açores	0	0	0	0
Madeira	0	0	0	0
Portugal	3865	100	32289	100

A área de pessegueiros na Beira Interior distribui-se, principalmente, pelos municípios do Fundão (Vale de Prazeres, Alpedrinha, Castelo Novo, Soalheira, Póvoa de Atalaia, Enxames com 36% de área) e da Covilhã (Teixoso, Orjais, Vale Formoso, Borralheira com 34% de área), seguindo-se Belmonte com 11% (Caria, Comeal da Torre, Enguias), Guarda com 6% (Vela), Castelo Branco com 5% (Louriçal do Campo, Lardosa) e Sabugal com 2% (Bendada), como representado na Figura 2. A região da Beira Interior possui cerca de 86% da área de pessegueiros (Rural, 2013; Dias *et al.*, 2016).

Fig. 2 - Repartição percentual da área de pessegueiros nos municípios do Fundão e da Covilhã em 2009, por freguesias (Dias *et al.*, 2016).

As condições climáticas da região asseguram uma quantidade significativa de frio para a quebra de dormência das plantas e uma primavera suave. De acordo com o referido por Dias *et al.*

(Dias *et al.*, 2016) a maioria dos pomares de pessegueiros situa-se em cambissolos dístricos (63,1%), que se caracterizam por moderada erosão do material original resultando numa textura grosseira, com baixa proporção de argila e matéria orgânica e elevada permeabilidade, características fundamentais para um bom desenvolvimento dos pomares de pessegueiros. Por outro lado, existem pomares que se encontram junto às margens do rio Zêzere correspondendo aos fluvissois dístricos (27,7%). Neste caso, este tipo de solo caracteriza-se por maior teor em argila comparativamente aos cambissolos, com maior fertilidade, embora possam apresentar uma drenagem deficiente, devido à deposição de materiais resultantes da erosão. Existem, ainda, embora com menor expressão, pomares de pessegueiros que se localizam em litossolos êutricos (6,2%) e cambissolos húmicos (3,1%) (Dias *et al.*, 2016).

Em termos botânicos o fruto do pessegueiro é uma drupa, que se caracteriza por um epicarpo fino, designado de pele, um mesocarpo carnudo e suculento, designado de polpa, e um endocarpo duro e lenhificado, designado de caroço, que normalmente contém uma ou duas sementes no seu interior, como se observa na Figura 3. A aparência dos frutos pode ser bastante diversa, diferindo na forma, no revestimento do epicarpo, na aderência do endocarpo ao mesocarpo e na coloração do epicarpo e do mesocarpo. A forma mais comum é geralmente arredondada, embora existam outro tipo de formas, como o vulgarmente designado paraguaio. No caso do pêsego, o epicarpo é revestido por indumento, ou seja, a camada exterior que reveste o fruto contém uma pele suave com pêlo. A cor do epicarpo pode apresentar uma grande diversidade ao nível da homogeneidade de coloração, variando, geralmente, entre as tonalidades amarelas, brancas ou vermelhas, sendo que a maioria dos pêsegos contém uma polpa de cor amarela embora haja pêsegos de polpa branca (Lurie & Crisosto, 2005; Aubert & Milhet, 2007; Simões & Ferreira, 2016).

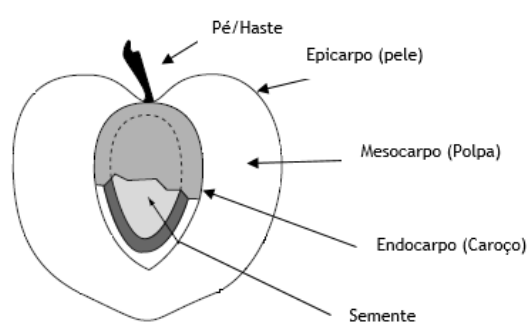


Fig. 3 - Constituição de um pêsego (Aubert & Milhet, 2007; Simões & Ferreira, 2016).

A qualidade dos frutos é, geralmente, determinada pela sua textura, aparência, aroma, sabor, valor nutricional e segurança alimentar. Assim, é necessário indicar quais os parâmetros a avaliar e quais servirão para a sua caracterização, segundo perspetivas de produção, comercialização e consumo. Ao nível da produção para além da capacidade produtiva das

cultivares (relacionada diretamente com o rendimento), as características mais valorizadas são o peso dos frutos (calibre), a resistência a pragas e doenças e a resistência à manipulação. Ao nível da comercialização são valorizadas as propriedades visuais, de resistência à manipulação e conservabilidade dos frutos, permitindo que o seu tempo de vida útil seja maior, reduzindo as quebras ao mínimo a nível do desperdício alimentar. Por último, ao nível do consumo, numa primeira fase são valorizadas as características visuais, como a cor, a forma, a ausência de defeitos e o tamanho dos frutos. Numa segunda fase são valorizadas as características gustativas, condicionadas pela dureza, textura, suculência, teor de açúcar e acidez, que irão determinar a sua procura posterior. São ainda valorizadas as vertentes relacionadas com a segurança alimentar associada ao modo de produção e higiene na produção e comercialização, que deverá ser passível de avaliação através da rotulagem que cada produto contém. O valor nutricional aparece relacionado com características intrínsecas não observáveis (Simões, 2016). O valor nutricional indica que o pêsego é um fruto rico em ácido ascórbico (vitamina C), carotenoides e compostos fenólicos, boas fontes de antioxidantes (Lurie & Crisosto, 2005). Segundo Jordão *et al.* (Jordão *et al.*, 2017), tendo por base a cv. *Royal Time* produzida na região da Beira Interior, o teor de vitamina C na polpa foi de 25,4mg/100g de matéria original, referindo que o teor determinado foi bastante superior ao referido por Lee & Kader para a cv. *Elberta*.

Os parâmetros mais frequentemente utilizados na avaliação da qualidade dos frutos são a cor, o tamanho, a dureza, o teor de sólidos solúveis (TSS)/índice refratométrico (IR) e a acidez (Zhang *et al.*, 2011; Simões & Ferreira, 2016), devido à sua importância a nível da normalização, bem como à simplicidade dos dispositivos utilizados para a medição dos diferentes parâmetros, como por exemplo, balanças (peso), calibradores (calibre), penetrómetros (dureza) e refratómetros (TSS). A avaliação da acidez e da coloração necessita da utilização de dispositivos e técnicas mais complexas e demoradas (Simões & Ferreira, 2016).

Enumeram-se de seguida, muito sucintamente, as principais características de cada parâmetro de avaliação da qualidade do pêsego:

- a) A cor é utilizada pelos produtores como o primeiro indicador do estado de maturação. Esta é determinada, a olho nu, pela presença de pigmentos no epicarpo, podendo variar entre as tonalidades amarela, vermelha ou até mesmo raiada. Em termos técnicos, é também determinada, através da utilização de um colorímetro de reflectância. Este parâmetro é bastante utilizado na decisão da colheita de um fruto ou de este ficar na árvore para uma próxima colheita. No entanto, a relação que existe entre a coloração e o estado de maturação não é constante/regular. A coloração é fortemente influenciada pelas condições climáticas, que podem condicionar a coloração do fruto, podendo, no entanto este não se encontrar no estado de maturação

ideal para consumo (Cáceres *et al.*, 2016; Simões & Ferreira, 2016). A colheita é a técnica cultural determinante na qualidade final dos frutos, uma vez que se encontra diretamente relacionada com a qualidade pós-colheita e conservação dos frutos. Quando a colheita do fruto se realiza numa fase imatura, estes apresentam maior dureza, uma acidez mais elevada e uma qualidade organolética, ao nível do sabor e textura, inferior. Por outro lado, a manipulação do produto a nível do mercado é mais fácil. No entanto, quando o fruto atinge a sua maturidade na árvore existe uma maior aceitação, a nível de sabor e textura, por parte do consumidor, embora a sua suscetibilidade e deterioração se torne mais rápida. Assim sendo, para alcançar uma ótima maturação na colheita do pêsego, é necessário recorrer a amostras e testes de maturação que tem em consideração a análise do calibre, da dureza e do índice refratométrico. Sendo este uma fruta climatérica, é necessário que o processo de colheita seja feito, somente, quando se inicia a produção de etileno (Bonora, 2013; Simões & Ferreira, 2016).

- b) O tamanho dos frutos pode ser avaliado através do peso ou do calibre. Quando recorremos à avaliação através do peso esta é feita a partir de uma balança que expressa o valor em gramas (g). Normalmente, o peso dos pêsegos varia entre os 50 g e 500 - 600 g. A avaliação através do calibre é feita a partir da medição do diâmetro equatorial do fruto e o valor é expresso em milímetros (mm). Esta medição recorre a calibradores manuais ou a calibradores industriais, ajustando às quantidades de fruta a calibrar. As classes de calibre utilizadas na normalização do pêsego estão descritas na Tabela 3.

Tabela 3. Classes de calibre e respetivo peso de pêsegos (Simões & Ferreira, 2016).

Designação	Intervalo medida equatorial (mm)	Peso (g)	
		Intervalo de valores/média	
AAAA	≥ 90	>332	
AAA	81 a 90	245-332	290
AA	74 a 80	165-245	220
A	68 a 73	155-195	170
B	62 a 67	120-155	135
C	57 a 61	94-120	106
D	51 a 56	<94	

- c) A dureza é o parâmetro de qualidade mais importante, na medida em que é determinante para a data de colheita e o indicador do estado de maturação dos frutos. Esta é avaliada através da utilização de penetrómetros, onde é determinada a resistência que a polpa do fruto exerce à penetração (até 1 cm de profundidade). Quando a dureza é elevada, o fruto apresenta um estado de maturação baixo, uma

grande resistência à manipulação e baixas características organoléticas. Quando a dureza é baixa, o fruto apresenta um estado de maturação mais avançado, uma resistência menor à manipulação, mas características organoléticas mais intensas (Simões & Ferreira, 2016). Segundo estudos anteriores, a dureza mais favorável à colheita, para uma maior expressão das características organoléticas e sem comprometer a facilidade de manuseamento, situa-se entre 5 e 6 kg/0,5 cm² (Simões, 2008). Ainda segundo o mesmo autor, no caso da região da Beira Interior, onde se registam temperaturas muito elevadas durante o verão, verifica-se uma diminuição da dureza dos frutos de 0,20 kg/0,5 cm².dia a 0,24 kg/0,5 cm².dia, o que implica um período correto de colheita muito curto.

- d) O teor de sólidos solúveis (TSS) está relacionado com o teor de açúcares que cada fruto apresenta e é um dos parâmetros mais apreciado pelo consumidor. Este é determinado através da utilização de refratómetro, o qual avalia a quantidade de sólidos solúveis (SS) que existem no sumo dos frutos, através da refração de um feixe de luz que incide nas gotas de sumo. A refração da luz resultante é proporcional à quantidade de sólidos solúveis existentes no sumo, essencialmente constituídos por açúcares. O teor de açúcares aumenta ao longo da maturação dos frutos e este parâmetro é bastante influenciado pelas condições edáficas e climáticas associadas ao local de produção, pelas técnicas culturais realizadas pelo produtor e pelos fatores intrínsecos às plantas, particularmente a posição dos frutos e a carga das plantas. O teor de sólidos solúveis é expresso em percentagem (%) ou °Brix (Bonora, 2013; Simões, 2016).
- e) A acidez é também um dos parâmetros que apresenta uma grande influência para a qualidade do fruto perante o consumidor. Esta determina-se com base numa titulação, requerendo meios laboratoriais, e expressa-se em meq ác. málico/L_{sumo} ou g ác. málico/L_{sumo}, sendo este o principal ácido orgânico. No caso dos pêsegos, a classificação deste parâmetro distingue-se em cultivares de acidez elevada, para valores compreendidos entre 7 a 9 g ác. málico/L_{sumo}, e em cultivares de acidez baixa, para valores compreendidos entre 3 a 5 g ác. málico/L_{sumo} (Simões, 2016).

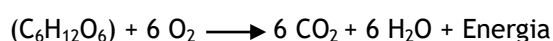
A qualidade dos frutos é determinada, em primeira análise, pelas condições edáficas e climáticas e pelas técnicas de produção. Mas, após colheita é fundamental o prolongamento da vida útil dos frutos, sendo esse prolongamento realizado através da conservação pelo frio, sendo as técnicas de conservação determinantes para a manutenção/degradação da qualidade dos frutos. Um problema frequente na utilização do frio para conservação é o aparecimento de acastanhamento interno dos frutos (Lurie & Crisosto, 2005). Com o intuito de estudar o efeito do frio, utilizado na conservação, na qualidade do pêsego da Beira Interior foi delineado um trabalho experimental para avaliar o dano por frio que contribua para a otimização das

condições de conservação, sendo uma mais-valia, tanto para o produtor, como para a comercialização, e, ainda, para o consumidor final. Esta análise visa proporcionar um aumento de vida do pêssego, conservar as suas características organolépticas, reduzir o desperdício alimentar, aumentar a sua conservação e, desta forma, permitir que este fruto tão apreciado seja consumido fora da época comum, mantendo as suas distintas propriedades.

1.2. O problema em estudo e a sua relevância

O pêssego é um fruto muito sensível que se deteriora e amadurece muito rapidamente à temperatura ambiente (Zhang *et al.*, 2011). Deste modo, existe a necessidade de encontrar um método de conservação que se aproxime do ideal para o máximo período de manutenção das suas características.

A duração e o sucesso de um processo de conservação dependem de fatores biológicos, tais como, a respiração, a transpiração e a ação do etileno. A respiração é uma função básica de atividade biológica e é considerada como o índice mais adequado para expressar a atividade fisiológica, bem como o potencial de armazenamento. Trata-se de um processo biológico pelo qual os compostos orgânicos, principalmente hidratos de carbono, são degradados em produtos mais simples e em libertação de energia. Uma reação simples para descrever este processo caracteriza-se pelo consumo de oxigénio e produção de dióxido de carbono e água, como se pode observar na seguinte reação:



A respiração envolve a decomposição oxidativa dos constituintes orgânicos e perda das reservas alimentares (açúcares, ácidos orgânicos e amido). Estas perdas vão originar uma diminuição do valor nutricional (energético e vitamínico), redução das características de qualidade, como o sabor, peso e textura e, conseqüentemente, o envelhecimento do fruto, designado por senescência (Pinto & Morais, 2000; de Souza e Silva *et al.*, 2005).

A respiração é avaliada pela taxa respiratória. O pêssego apresenta uma taxa respiratória regular (Pinto & Morais, 2000). É, ainda, necessário realçar a importância da quantificação do calor libertado, essencial para a estimativa das necessidades de refrigeração e ventilação. Durante o processo de respiração ocorrem trocas gasosas com o meio ambiente, no qual existe a produção de CO₂ e consumo de O₂. Quando o nível de O₂ consumido é baixo, a combustão é incompleta e ocorre a formação de subprodutos que conferem um sabor anormal aos frutos. A quantidade de O₂ necessária é determinada pela temperatura, taxa de respiração e sensibilidade dos tecidos e baixas concentrações de O₂. Quando os valores de O₂ são inferiores aos valores normais da atmosfera, impossibilitam a respiração, a produção e ação do etileno e,

consequentemente, o amadurecimento dos frutos (Pinto & Morais, 2000; de Souza e Silva *et al.*, 2005).

A taxa de respiração é expressa em mg de CO₂ por kg_{fruto} por hora. Em geral, todos os produtos apresentam uma taxa de respiração baixa quando a temperatura se encontra a 0°C. Embora a taxa de respiração varie em alguns casos, esta tende a ser mais constante quando as temperaturas variam entre os 0°C e 5°C, sendo este o intervalo de temperatura mais adequado para que os frutos sejam armazenados durante um maior período de tempo e com uma maior conservação das suas características organoléticas. Assim, quando a refrigeração é rápida ocorre uma redução da atividade metabólica, um controlo do envelhecimento e, consequentemente, uma conservação mais eficaz (de Souza e Silva *et al.*, 2005).

A transpiração, um dos fatores biológicos mais importantes para um bom processo de conservação, é influenciada por fatores externos, tais como a temperatura, a humidade relativa do ar e a circulação do ar, e, ainda por características do produto, como características morfológicas, relação superfície/volume, danos na epiderme e estado de maturação. A transpiração traduz-se, essencialmente, na evaporação de água dos tecidos, revelando-se um problema, uma vez que a perda de água do fruto depois de colhido resulta na perda de peso vendável e na perda de aparência e textura, sendo este fator bastante apreciado pelo consumidor (Pinto & Morais, 2000).

O pêsego é também conhecido por ser um fruto climatérico dependente da sensibilidade do etileno, hormona natural oriunda do metabolismo das plantas e responsável por regular o crescimento, desenvolvimento e senescência dos tecidos. Neste caso, o etileno tem a capacidade de desencadear o processo de amadurecimento do fruto (Pinto & Morais, 2000). Para que este processo seja mais lento recorre-se ao aumento da concentração de CO₂, baixa concentração de O₂ e, como referido anteriormente, ao controlo da temperatura entre os 0°C e 5°C (de Souza e Silva *et al.*, 2005). Por outro lado, a taxa de produção de etileno tende a aumentar com a maturação, a incidência dos danos físicos, as doenças e com a temperatura (Pinto & Morais, 2000). Deste modo, o aumento do período de armazenamento é conseguido através da redução da pressão atmosférica no local de armazenamento, o qual provoca uma redução da taxa de produção de etileno (Pinto & Morais, 2000; de Souza e Silva *et al.*, 2005).

Para que o processo de conservação seja ideal, e reúna todas as características referidas anteriormente, é necessário analisar os fatores anteriores à colheita, no momento da colheita e de conservação após a colheita. A análise de todos estes fatores desempenha um papel importante na obtenção de um método de conservação ideal para que o fruto não sofra qualquer dano, mantendo sempre as suas características organoléticas.

Deste modo, a análise da época ótima de colheita é importante, pois em caso de uma colheita precoce, podem existir diversas consequências, como um menor peso do fruto, fraca qualidade e, no fim da conservação, uma maturação irregular e incompleta. Caso a colheita seja efetuada numa fase mais tardia, a capacidade de conservação será menor, ocorrerá o aparecimento de alterações fisiológicas e a queda de fruta, bem como o aparecimento de cortes e fungos. Assim, após a determinação da época ideal de colheita, esta deve ser realizada com cuidado e os frutos devem ser colhidos com o pé/haste e sem folhas (Pinto & Morais, 2000).

Após a colheita é necessário efetuar o armazenamento dos frutos, consoante as suas características e o fim pretendido. Deste modo, e para que o armazenamento seja eficaz, deve-se dar destaque à limpeza dos frutos, para evitar danos e facilitar a ventilação, e à classificação do fruto, para evitar produtos danificados e infetados. A limpeza destes consiste em retirar todas as partículas exteriores ao fruto, como partículas de terra, pedras e restos de plantas. Já a classificação dos frutos baseia-se na qualidade comercial, no estado de maturação e nas características fisiológicas, seguindo sempre as normas de comercialização divulgadas pelas entidades oficiais (Pinto & Morais, 2000; de Souza e Silva *et al.*, 2005). De seguida, recorre-se a métodos de pré-arrefecimento para a remoção de calor de uma forma rápida e eficiente. Quando o fruto se encontra na câmara de refrigeração, a temperatura ideal de armazenamento depende da capacidade total de refrigeração do equipamento e da velocidade com que o ar que atravessa o evaporador chega ao produto. Assim, enquanto o fruto não alcançar a temperatura ideal, ocorrerá um aumento da perda de água e uma diminuição do tempo máximo de armazenamento. Na maioria das câmaras de refrigeração, a circulação do ar é moderada, para que a perda de água seja menor e o tempo de armazenamento maior (de Souza e Silva *et al.*, 2005). Assim, o fruto deve ser rapidamente refrigerado após a colheita para que numa fase inicial ocorra uma diminuição rápida da temperatura. Deste modo, é aconselhado um pré-arrefecimento de 7/8 da diferença entre a temperatura inicial e a temperatura recomendada. A restante diferença de temperatura (1/8) vai ser gradualmente removida já no local de armazenamento (Pinto & Morais, 2000). Os métodos de pré-arrefecimento dependem, também, das propriedades térmicas do fruto (calor específico, condutividade térmica e resistência da superfície à transferência de calor), da sua natureza, da sua temperatura inicial e final, da temperatura e das propriedades do meio de refrigeração, do volume e velocidade do meio de refrigeração, dos requisitos relacionados com o embalamento e de questões económicas (Pinto & Morais, 2000; de Souza e Silva *et al.*, 2005).

De seguida, enumeram-se, muito sucintamente, os principais métodos de pré-arrefecimento (Pinto & Morais, 2000 ; de Souza e Silva *et al.*, 2005):

- a) Arrefecimento com ar forçado: consiste na passagem de um fluxo de ar frio diretamente sobre o fruto. Este método é bastante versátil, podendo ser incorporado

em câmaras de refrigeração já existentes, não requer tecnologia altamente sofisticada e pode ser utilizado numa vasta gama de produtos. Contudo, para evitar a perda de água, e consequentemente a perda de peso do fruto, o ambiente deve conter uma humidade relativa do ar alta (cerca de 95%).

- b) Arrefecimento com água: consiste na utilização de água fria em processos de imersão e aspersão sobre o fruto. Este método é mais rápido que o anterior e, neste caso, não ocorre a desidratação do fruto. Deste modo, para garantir a eficácia deste método, é necessário que a água alcance a maior superfície possível do fruto e que esta seja o mais fria possível, sem danificar o fruto.
- c) Arrefecimento com gelo: consiste numa refrigeração rápida, em relação aos métodos anteriores, no entanto só é eficaz em produtos que tolerem o contacto direto com água e gelo. Neste caso, as embalagens devem ser tolerantes à água e apresentar pequenos furos para o processo de drenagem de água. A principal desvantagem deste método consiste nos custos associados ao fabrico de embalagens específicas.
- d) Arrefecimento a vácuo: consiste na colocação do produto empacotado dentro de uma câmara hermética, de modo a evacuar o ar da embalagem. Este é o método mais eficiente e rápido, pois quando o produto sofre este tipo de arrefecimento ocorrerá uma diminuição da pressão e do ponto de ebulição da água. Consequentemente, a água que se encontra à superfície do produto evapora. A principal vantagem deste método concentra-se na velocidade a que o pré-arrefecimento acontece. No entanto, este método é aconselhado apenas para produtos que apresentem uma boa relação área/volume e, visto ser um equipamento que apresenta elevados custos, a sua utilização é limitada a uma gama específica de produtos.

Tabela 4. Métodos de pré-arrefecimento (de Souza e Silva *et al.*, 2005).

Variável	Métodos de pré-arrefecimento			
	Com ar forçado	Com água	Com gelo	A vácuo
Tempo	2 - 8 horas	20 - 40 min	2,5 horas	20 - 40 min
Perda de peso	Mínima	Nenhuma	Moderada	Pequena
Consequências	Nenhuma	Propagação de doenças	Congelamento do produto	Congelamento do produto
Consumo de energia	Alto	Alto	Moderado	Alto

No caso do pêssigo, o armazenamento a frio é o método mais utilizado, uma vez que inclui uma tecnologia eficaz (Zhang *et al.*, 2011), tem a capacidade de atrasar a deterioração do produto, tanto em termos de perceção perante o consumidor como em termos de valor nutricional (Tsantili *et al.*, 2010), e, ainda, permite prolongar a vida útil do pêssigo (Zhang *et*

al., 2011). Assim, e sendo este o tipo de armazenamento mais utilizado, existe a necessidade de analisar todas as consequências resultantes deste tipo de armazenamento.

O problema em estudo nesta dissertação foca-se na principal consequência deste tipo de armazenamento, ou seja, no dano por frio. O dano por frio (*chilling injury - CI*) caracteriza-se por ser um distúrbio fisiológico, induzido por baixas temperaturas, mas não negativas, que afetam a qualidade do fruto (Meng *et al.*, 2009) e prejudicam o tempo de vida no armazenamento (Lurie & Crisosto, 2005). A cor castanha do mesocarpo (polpa) do pêsego, evidencia um dos sintomas visuais deste dano, que se desenvolve mais rapidamente entre uma a duas semanas, quando os frutos são armazenados a temperaturas entre os 2,2°C e 7,6°C, sendo conhecido como o intervalo da morte. Nestas condições, e como se pode visualizar na Figura 4, o pêsego irá também apresentar uma polpa farinhenta, uma textura seca, falta de sabor e, em casos mais avançados, o pêsego acaba por sofrer uma separação da polpa e formar cavidades. Para além do dano por frio, a descoloração do mesocarpo deve-se também à oxidação dos compostos fenólicos. Assim, estes compostos fenólicos contém uma dupla ação, ou seja, ajudam na descoloração da polpa, quando sujeita a um armazenamento com temperaturas elevadas, e permite que o pêsego tenha um bom poder antioxidante, característica comum nesta fruta (Crisosto *et al.*, 2004; Lurie & Crisosto, 2005; Meng *et al.*, 2009; Pan *et al.*, 2016).



Fig. 4 - Sintomas do dano por frio (Lurie & Crisosto, 2005).

O dano por frio é geneticamente influenciado pela combinação entre a temperatura de armazenamento e o período de tempo do armazenamento (Lurie & Crisosto, 2005; Pan *et al.*, 2016). De forma a combater e resolver o problema em estudo é essencial encontrar a temperatura de armazenamento ideal, para uma boa conservação, determinar a humidade

relativa do ar ideal, a qual deve ser alta (cerca de 90%-95%), e definir a velocidade de circulação do ar ideal, para manter a temperatura uniforme.

1.3. Objetivos e contribuição da dissertação

A presente dissertação tem como objetivo avaliar o dano por frio no pêssego da Beira Interior, fornecendo indicações sobre as gamas da temperatura e humidade relativa do ar de conservação ideais para melhorar ou potenciar as suas características organoléticas. Com este estudo, pretende-se ainda encontrar um método de conservação ideal para o pêssego, beneficiando sempre as suas distintas características, diminuir o desperdício alimentar, auxiliar os produtores e, ainda, permitir que este fruto tão apreciado seja consumido fora da época comum, mantendo as suas distintas propriedades.

1.4. Visão geral e organização da dissertação

De uma forma geral, a dissertação encontra-se organizada de forma estratégica, culminando com a análise experimental do dano por frio no pêssego da Beira Interior, para diferentes condições de conservação.

Numa ordem lógica, e como referido anteriormente, é necessário conhecer e compreender a origem do pêssego, quais os seus valores de produção e mercado, tanto a nível mundial, como nacional e regional, conhecer as propriedades edáficas e meteorológicas, as características organoléticas, os parâmetros sensoriais, os parâmetros de avaliação de qualidade, quais os métodos de conservação existentes e, por último, dar destaque ao problema em estudo, o dano por frio.

É importante compreender o conceito de dano por frio, todos os parâmetros e condições que o provocam, nos diversos tipos de armazenamento, e qual a gama ideal de temperatura e humidade relativa do ar para melhorar a conservação e as características do pêssego. Seguidamente, analisando o estado da arte, são focadas as condições e os mecanismos mais adequados a realizar na análise experimental.

Como objetivo final, propõem-se condições de armazenamento ideais, gama de temperatura e humidade relativa do ar, proporcionando um aumento da vida do pêssego e um atraso no aparecimento do dano por frio.

2. Estado da Arte

2.1 Introdução

Neste capítulo será realizada uma análise dos estudos científicos mais relevantes para o tema da dissertação. A partir de estudos já realizados, espera-se encontrar um método eficiente para a conservação do pêssego da Beira Interior, de modo a diminuir o dano por frio e o desperdício alimentar. Nos últimos anos, e segundo vários investigadores, o dano por frio tem sido considerado o principal problema na indústria de refrigeração a nível do pêssego (Shan *et al.*, 2016). Assim, existe a necessidade de encontrar métodos, técnicas e tratamentos eficazes para tentar combater ou aliviar esses danos, preservando sempre as características organoléticas do pêssego. Associado a estas características existe, também, a necessidade de identificar a gama de temperaturas e humidade relativa do ar ideais, assim como o melhor grupo de equipamentos de armazenamento e dispositivos de medição.

Ao longo dos anos, técnicas de aquecimento intermitente (*Intermittent warming - IW*) ou de amadurecimento controlado que permitem atingir o ponto ideal de maturação têm sido analisadas como métodos de conservação ideais, conseguidos através da regulação da temperatura e de períodos de tempo chave (Lurie & Crisosto, 2005). Esta técnica permite melhorar e preservar as características ao nível do sabor, textura, aroma, suculência e dureza do pêssego, características organoléticas bastante apreciadas pelo consumidor (Shinya *et al.*, 2014) e, conseqüentemente, prolongar a vida útil do pêssego, atrasar o dano por frio e a deterioração do fruto (Lurie & Crisosto, 2005). Além destas vantagens, esta técnica permite o aumento da produção do etileno (Zhou *et al.*, 2001) que, segundo autores, pode contribuir para uma boa conservação do pêssego durante o armazenamento a frio (Zhou *et al.*, 2000; Lurie & Crisosto, 2005), e aumentar a formação de ésteres, melhorando a qualidade do sabor e aroma do pêssego (Xi *et al.*, 2012). Outra técnica em análise é o tratamento com uma atmosfera controlada (CA). Concentrações elevadas de CO₂ e baixas concentrações de O₂ têm permitido ao pêssego um tempo de armazenamento maior e uma redução do aparecimento dos sintomas típicos do dano por frio (Lurie & Crisosto, 2005). Segundo estes autores, uma atmosfera controlada com 17% de CO₂ e 6% de O₂ à temperatura de 0°C, são valores ideais de armazenamento para os pêssegos, atrasando a deterioração e prolongando a vida útil do mesmo (Lurie & Crisosto, 2005). Também o armazenamento com uma atmosfera controlada foi

analisado, juntamente com um tratamento à base de AVG (*aminoethoxyvinylglycine*). Através da aplicação de cerca de 150 ppm de AVG nos frutos, ainda presentes no pessegueiro, sete dias antes da colheita comercial, seguido de um armazenamento à temperatura de 0°C, em condições de humidade relativa do ar de 90%±5%, durante oito semanas com atmosfera controlada, garantindo a eficiência desta técnica ao nível da colheita comercial. Assim, confirma-se uma diminuição da acidez, aumento do teor de sólidos solúveis, menor produção de etileno, maior firmeza, bem como, um atraso da maturação e coloração do pêsego, garantindo a qualidade e características distintas do pêsego (Cetinbas *et al.*, 2012).

O tratamento à base de glicina (*glycine betaine* - GB) é também um tema bastante analisado. Nos últimos anos, tem-se comprovado que este composto é eficaz no controlo ou diminuição do dano por frio em diversos tipos de frutos (Rodríguez-Zapata *et al.*, 2015; Jin *et al.*, 2015). Segundo Shan *et al.* (2016), submeter os pêsegos a uma solução de glicina betaína, com uma concentração de 10 mM, durante dez minutos, secar os pêsegos ao ar durante trinta minutos e, posteriormente, armazenar os mesmos à temperatura de 0°C, durante cinco semanas, é considerado um tratamento bastante promissor em pêsegos, quer a nível do aumento do conteúdo de energia e diminuição do dano da membrana, como a nível do aumento da quantidade de ácido γ -aminobutírico (*γ -aminobutyric acid* - GABA) (Shan *et al.*, 2016). Este composto é parcialmente responsável pela redução do dano por frio (Cao *et al.*, 2012), pelo aumento da atividade das enzimas antioxidantes e pela preservação de um estado energético alto (Yang *et al.*, 2011).

O tratamento à base de metil jasmonato (*methyl jasmonate* - MeJA) também reduz os sintomas provocados pelo dano por frio, mantendo a dureza do fruto e a qualidade pós-colheita durante o período de armazenamento (González-Aguilar *et al.*, 2001; González-Aguilar *et al.*, 2003; Yao & Tian, 2005). Num dos estudos apresentados, o pêsego foi armazenado durante três semanas à temperatura de 5°C, com intervalos de três dias a uma temperatura de 20°C. Após observação verificou-se uma diminuição do índice do dano por frio e, portanto, considerou-se um tratamento bastante eficaz (Meng *et al.*, 2009). A qualidade do fruto é mantida, a lesão provocada pelo dano por frio diminui e a integridade da membrana celular, bem como a atividade do sistema antioxidante, aumenta (Meng *et al.*, 2009; Cao *et al.*, 2009).

O tratamento com base na exposição de radiação ultravioleta (UV) no pêsego tem sido analisado. A radiação ultravioleta permite controlar o dano por frio e atrasar a senescência em diferentes frutos (González-Aguilar *et al.*, 2001; Gonzalez-Aguilar *et al.*, 2004; Erkan *et al.*, 2008; Yang *et al.*, 2014). Segundo Yang *et al.* (2014), o armazenamento do pêsego com um comprimento de onda de 254 nm, à temperatura de 20°C, humidade relativa do ar 90%±2%, durante oito dias, são as condições ideais para garantir a eficácia do tratamento (Yang *et al.*, 2014).

A avaliação dos padrões proteômicos do pêsego, juntamente com tratamentos de ar quente tem vindo a demonstrar bastantes vantagens na preservação das características organoléticas do pêsego (Lara *et al.*, 2009; Zhang *et al.*, 2011). Este tipo de avaliação requer maior complexidade a nível das condições de armazenamento. Neste caso, verificou-se que a temperatura de armazenamento de 10°C foi considerada a ideal. Para além da temperatura, foi necessário definir períodos de tempo, humidade relativa do ar, concentrações e valores de centrifugação estratégicos para que este tratamento em pêsegos se demonstre uma técnica bastante promissora. Através deste estudo, foi ainda possível, perceber que a sacarose contribui para a diminuição do dano por frio (Yu *et al.*, 2015).

Além dos tratamentos e técnicas que conseguem reduzir ou controlar o dano por frio é, ainda, possível perceber, através do estado da arte, quais as alterações que ocorrem a nível da textura da parede celular dos pêsegos, os danos provocados nos componentes antioxidantes, as concentrações totais dos fenólicos, flavonóides e antocianinas do pêsego (Tsantili *et al.*, 2010) e qual o método mais utilizado que avalia e analisa a cor castanha do mesocarpo do pêsego, consequência resultante de um armazenamento a frio durante um longo período de tempo (Cáceres *et al.*, 2016).

Após a análise dos estudos referidos anteriormente, realizados para combater ou diminuir o dano por frio num armazenamento a baixas temperaturas durante um longo período de tempo, surgiu a necessidade de analisar novas técnicas e dispositivos que podem contribuir para a análise experimental proposta para o pêsego da Beira Interior. Deste modo, uma técnica que tem estado muito em voga e que beneficia a diminuição do desperdício alimentar, é a técnica de espectroscopia por infravermelhos próxima (*Near InfraRed - NIR spectroscopy*). Esta técnica diferencia-se pela análise rápida, eficaz e não invasiva, aplicada cada vez mais para avaliar a qualidade de produtos alimentares (Cen & He, 2007).

Ao longo dos anos, tanto a espectroscopia por infravermelhos próximo, como os sistemas de nariz eletrónico (*e-nose*) têm sido analisados como potenciais técnicas para uma análise e avaliação não destrutiva da qualidade dos frutos (Baietto & Wilson, 2015; Giovenzana *et al.*, 2015). A espectroscopia NIR foi utilizada pela primeira vez por Norris (1964) em aplicações agrícolas (Nicolai *et al.*, 2007; Alander *et al.*, 2013) e descoberta no ano de 1800 por Friedrich Wilhelm Herschel (Nicolai *et al.*, 2007; Cen & He, 2007). Hoje em dia, esta técnica é bastante promissora, tendo a capacidade de detetar o teor de sólidos solúveis, a firmeza e outros parâmetros de avaliação da qualidade do pêsego, apreciados por parte do consumidor (Nascimento *et al.*, 2016). Por outro lado, e segundo autores, o sistema *e-nose* tem sido bastante utilizado para determinar de forma rápida, eficaz e simples a qualidade de diversas frutas (Hernández *et al.*, 2007; Zhang *et al.*, 2008), incluindo o pêsego (Zhang *et al.*, 2012; Rizzolo *et al.*, 2013). Segundo Huang *et al.* (2017), a banda de comprimento de onda ideal para adquirir os espectros NIR nos pêsegos situa-se entre os 900 a 2500 nm. No processo de medição

foram extraídos 2 ml de sumo de pêsego, armazenados à temperatura de 20°C. O sistema *e-nose* utilizado neste estudo foi o Fox 4000. Por último, conclui-se que estas duas técnicas analisam a qualidade da fruta sem recorrer a métodos destrutivos e identificam precocemente a deterioração do fruto, melhorando as características organoléticas do pêsego e a eficácia de gestão na indústria deste setor (Huang *et al.*, 2017).

A utilização de um sistema com imagem de reflectância hiperspectral (*hyperspectral reflectance imaging*) (400-1000 nm) juntamente com um modelo de rede neuronal artificial (ANN) foi analisado. Esta tecnologia fornece uma avaliação não invasiva, assegurando, simultaneamente, informações espaciais e espectrais sobre a qualidade interna e externa do fruto (Iqbal *et al.*, 2014). Tem sido bastante utilizada para avaliar o teor de acidez, o teor de sólidos solúveis e a firmeza do fruto (Leiva-Valenzuela *et al.*, 2014). Neste estudo, os pêsegos foram selecionados e divididos em dois grupos. Verificou-se que o grupo sujeito a um armazenamento à temperatura de 0°C, 90% de humidade relativa do ar e com duração de duas semanas, e o grupo sujeito a um armazenamento à temperatura de 5°C, 90% de humidade relativa do ar e com duração de uma semana, revelaram resultados promissores e não demonstraram qualquer tipo de sintoma de dano por frio. Através deste estudo, foi ainda possível identificar os oito comprimentos de onda ótimos, entre eles, 487 nm, 514 nm, 629 nm, 656 nm, 774 nm, 802 nm, 920 nm e 948 nm. Assim, a imagem de reflectância hiperspectral demonstra eficiência na deteção dos sintomas do dano por frio, no controlo da qualidade dos frutos, promovendo sempre métodos não invasivos e a diminuição do desperdício alimentar (Pan *et al.*, 2016).

De seguida, através da análise dos estudos experimentais com maior destaque para esta dissertação, espera-se identificar e mencionar quais as gamas de temperatura, humidade relativa do ar e intervalo de tempo de conservação ideais para melhorar ou potenciar as características organoléticas do pêsego da Beira Interior. Conjuntamente, e com a análise experimental, pretende-se encontrar um método de conservação ideal, beneficiando as características distintas do pêsego da região, diminuir o desperdício alimentar, definir os equipamentos mais adequados para um armazenamento ideal e, por último, propor este estudo ao setor da indústria alimentar, para que este fruto tão apreciado seja consumido fora da época comum.

2.2 Estudos experimentais

Shinya *et al.* (2014) avaliaram o efeito que o armazenamento a frio durante um longo período de tempo provoca, a nível sensorial, na qualidade dos pêsegos e nectarinas. Assim, o processo de amadurecimento do pêsego caracteriza-se por ser um processo complexo que não pode ser

determinado por um único fator. O amadurecimento ideal do fruto é fundamental para garantir a elevada qualidade do produto, a satisfação por parte do consumidor e um método de armazenamento eficaz. No entanto, é difícil perceber qual a altura ideal de maturação do fruto. Como referido anteriormente, a qualidade do fruto depende da concentração dos ácidos solúveis e da concentração de acidez, parâmetros muito apreciados pelo consumidor (Simões, 2016). Assim, existe a necessidade de identificar quais os parâmetros que ajudam num processo de amadurecimento ideal após a colheita. O método clássico que permite a avaliação do amadurecimento ideal destrói, significativamente, o fruto. Neste estudo, foram analisados pêssegos “*Royal Glory*” e “*Elegant Lady*” e nectarinas “*Ruby Diamond*” e “*Venus*”. Estes foram colhidos segundo um nível de dureza padronizado, passaram por avaliações de qualidade a nível sensorial, após a colheita, e foram armazenados durante 35 dias a uma temperatura de 0°C. De seguida, foi utilizado um método não destrutivo, o dispositivo Durofel, que permitiu determinar um grupo de frutos em termos de dureza (valores compreendidos entre 45,1 N e 55,9 N). Os frutos submetidos ao processo de amadurecimento, após a colheita, e armazenados a frio durante 35 dias, apresentaram em termos de dureza valores compreendidos entre 22,9 N e 25,6 N. Assim, é possível confirmar que o armazenamento a frio é o método de conservação mais utilizado para reduzir a velocidade dos processos metabólicos, associados ao processo de amadurecimento. No entanto, este método de conservação afeta a qualidade sensorial e provoca o dano por frio. Com este estudo foi, ainda, possível comprovar que as características ao nível da textura, sabor, aroma, suculência e dureza no pêssego são os parâmetros mais apreciados por parte do consumidor (Shinya *et al.*, 2014).

Shan *et al.* (2016) analisaram o efeito que um tratamento à base de glicina betaína (*glycine betaine* - GB) causa no dano por frio, no estado energético, no ácido γ -aminobutírico (*gamma-aminobutyric acid* - GABA) e no conteúdo de prolina em pêssegos armazenados a frio (Shan *et al.*, 2016). Estes investigadores consideram, ainda, que o dano por frio é o principal problema presente na indústria de refrigeração dos pêssegos. Como referido anteriormente, os principais sintomas que este dano provoca incluem a mudança de cor do mesocarpo, uma polpa farinhenta, falta de sabor, e, ainda, a ausência de amadurecimento, após um longo período de armazenamento a frio (Lurie & Crisosto, 2005). O desenvolvimento do dano por frio limita, também, o transporte e o armazenamento, para uma conservação e refrigeração ideal do pêssego. Deste modo, houve a necessidade de desenvolver uma nova técnica que permita controlar ou atenuar o dano por frio. Assim, foi utilizada a glicina betaína, composto neutro que desempenha um papel importante na manutenção da pressão osmótica das células, na proteção de proteínas ou função enzimática e na regulação do *stress* da planta (Mansour, 1998). Em estudos anteriores, comprovou-se que este composto é eficaz no controlo ou diminuição do dano por frio, num armazenamento a frio, em bananas (Rodríguez-Zapata *et al.*, 2015) e em nêspervas (*loquat*) (Jin *et al.*, 2015). Nesse estudo foram utilizados pêssegos “*Prunus persica* Batsch cv. ‘Yuhua No. 2’”. O grupo que utilizou o tratamento à base de glicina betaína

foi imerso numa solução de glicina betaína, com uma concentração de 10 mM durante dez minutos, e o grupo de controlo foi imerso em água desionizada, durante dez minutos. Após estes tratamentos todos os frutos foram secos ao ar durante trinta minutos e, de seguida, armazenados a uma temperatura de 0°C, durante cinco semanas. Amostras do mesocarpo foram retiradas semanalmente aos frutos armazenados anteriormente e, posteriormente, estas amostras foram congeladas com nitrogénio líquido e armazenadas a uma temperatura de -80°C, até à análise bioquímica. Dos frutos armazenados inicialmente à temperatura de 0°C, foi retirado a dez frutos uma amostra, sendo depois esta colocada a uma temperatura de 20°C durante três dias, para simular a diferença de temperatura quando estes são colocados à venda nos hipermercados, e foi ainda avaliado o índice do dano por frio, a dureza e a acidez do pêsego. Após análise, foi possível comprovar que o tratamento à base de glicina betaína aumenta a quantidade de GABA em pêsegos armazenados a frio. Em estudos anteriores, foi possível demonstrar que nêspas tratadas com metil jasmonato (MeJA) aumentam a quantidade de GABA, concluindo que este ácido é parcialmente responsável pela redução do dano por frio (Cao *et al.*, 2012). Shan *et al.* (2016), demonstraram que o tratamento à base de glicina betaína, para além de aumentar a quantidade de GABA, aumenta o conteúdo de energia, diminui o dano da membrana e, conseqüentemente, diminui o dano por frio em pêsegos armazenados a frio (Shan *et al.*, 2016). Já Yang *et al.* (2011) demonstraram os possíveis benefícios que o GABA apresentava. Além de este composto contribuir para a redução do dano por frio, também aumenta a atividade das enzimas antioxidantes e mantém o estado energético do pêsego elevado, de modo, a proteger as membranas dos danos provocados pelo dano por frio (Yang *et al.*, 2011).

Lurie & Crisosto (2005) descrevem o estado da arte sobre a etiologia dos tipos de sintomas de dano por frio, em particular, da textura e da coloração interna, bem como dos processos bioquímicos no tecido da fruta responsáveis pelo seu desenvolvimento. Descrevem, também, as manipulações pré ou pós-colheita e os tratamentos que podem afetar ou retardar o tempo de ocorrência ou gravidade dos sintomas de dano por frio. Segundo estes investigadores, um dos tratamentos utilizados para retardar os sintomas do dano por frio é a atmosfera controlada (CA). Neste caso, para que o processo de armazenamento seja eficiente, o ideal será aumentar a concentração de CO₂ e diminuir a concentração de O₂. Estas condições permitiram que o pêsego tivesse um tempo de vida de armazenamento maior e impediu o aparecimento da cor castanha no mesocarpo, a polpa farinhenta, a falta de sabor e a formação de cavidades. No entanto, a concentração mais importante e que atrasa o aparecimento do dano por frio e todos os seus sintomas, é a concentração de CO₂. Assim, num estudo realizado com nectarinas 'Fantasia', 'Flavortop' e 'Flamekist' foi demonstrado que uma atmosfera controlada com 10% de CO₂ e 10% de O₂, a uma temperatura de 0°C, durante seis semanas, permite impedir o aparecimento dos sintomas típicos do dano por frio e, proporciona ao fruto, um sabor e suculência distinta. Por outro lado, uma atmosfera controlada com 17% de CO₂ e 6% de O₂, à

temperatura de 0°C, são condições de armazenamento ideais para os pêssegos, atrasando a deterioração e prolongando a vida útil do mesmo (Lurie & Crisosto, 2005). Foi, ainda, realizado um estudo que recorreu ao uso da embalagem de atmosfera controlada, no entanto, não apresentou os resultados esperados para a conservação do pêssego. Neste caso, as concentrações elevadas de CO₂ num armazenamento a frio, provocaram uma polpa farinhenta e uma alteração de cor do mesocarpo, limitando deste modo o uso desta tecnologia. Foi, ainda possível perceber que nestas condições, a nível interno, ocorrem efeitos profundos sobre o metabolismo celular, uma diminuição da taxa de respiração do fruto e uma alteração da cor da polpa. Por outro lado, a nível externo, são visíveis a separação da polpa, a formação de cavidades e a alteração de cor. Deste modo, conclui-se que concentrações elevadas de CO₂ podem influenciar a taxa de respiração do fruto, aumentar o fluxo de carbono, através da glicólise, e manter os níveis de energia da célula. Também Cetinbas *et al.* (2012), realizaram um estudo para determinar quais os efeitos que um tratamento à base de AVG (*aminoethoxyvinylglycine*), regulador do crescimento das plantas, provoca na pré-colheita dos pêssegos que serão armazenados numa atmosfera normal e numa atmosfera controlada. O AVG pode suprimir a produção de etileno em muitos frutos climatéricos. Segundo Cetinbas *et al.* (2012), existe uma enorme necessidade de prolongar a comercialização do pêssego. No entanto, como o pêssego possui propriedades climatéricas, quando se encontra à temperatura ambiente o seu processo de amadurecimento continua, induzido a sua deterioração. Além disso, quando armazenados a baixas temperaturas sofrem de dano por frio e o ataque de doenças ou fungos é mais comum (Jemric *et al.*, 2011), degradando a qualidade dos frutos e a aceitabilidade por parte do consumidor. Neste estudo, cerca de 150 ppm de AVG foi aplicado nos frutos, que se encontram no pessegueiro, sete dias antes da colheita comercial. Quando colhidos, foram armazenados à temperatura de 0°C e em condições de humidade relativa do ar de 90%±5%, durante seis semanas com atmosfera normal e durante oito semanas com atmosfera controlada. Os frutos tratados com AVG numa atmosfera controlada demonstraram melhores resultados, tais como, diminuição da acidez, aumento do teor de sólidos solúveis, menor produção de etileno, maior firmeza, bem como, um atraso da maturação e coloração do pêssego. Deste modo, conclui-se, que a aplicação de AVG sete dias antes da colheita comercial pode ser bastante benéfica para garantir a qualidade e as características distintas do pêssego (Cetinbas *et al.*, 2012).

Segundo Lurie & Crisosto (2005), também o etileno e os inibidores de etileno são utilizados para retardar os sintomas do dano por frio (Lurie & Crisosto, 2005). Normalmente, e como referido anteriormente, o etileno durante o processo de armazenamento pode ser prejudicial. O etileno tem a capacidade de desencadear um rápido processo de amadurecimento e deterioração do fruto (Pinto & Morais, 2000; Lurie & Crisosto, 2005). No entanto, segundo estes autores a presença de etileno durante o armazenamento a frio pode contribuir para uma boa conservação. No tratamento de nectarinas 'Fairlane' e 'Flamekist' com etileno a uma

temperatura de 0°C, verificou-se que estas não sofreram mudança de cor, nem um rápido processo de amadurecimento. Deste modo, um armazenamento com produção de etileno e uma temperatura de 0°C, contribuiu para um amadurecimento normal e preveniu o aparecimento de uma polpa farinhenta (Zhou *et al.*, 2001; Lurie & Crisosto, 2005). O uso de inibidores de etileno, segundo Lurie & Crisosto (2005), como por exemplo 1-MCP em pêssegos, preveniu o amadurecimento normal no armazenamento a frio (Lurie & Crisosto, 2005). Segundo estes autores, a técnica de aquecimento intermitente (*Intermittent warming - IW*) ou amadurecimento controlado, pode atrasar ou prevenir o dano por frio. Esta técnica consiste em armazenar o fruto, após a colheita, à temperatura de 0°C e, de seguida, sujeitar o mesmo fruto a uma temperatura mais elevada (por volta dos 20°C a 24°C), durante um dia, a cada dez a quatorze dias. Esta técnica permite prolongar a vida útil do pêssego e atrasar o dano por frio e, conseqüentemente, a deterioração do fruto (Lurie & Crisosto, 2005). Zhou *et al.* (2001) comprovaram que o aquecimento intermitente reduzia os sintomas provocados pelo dano por frio e aumentava a produção de etileno. Conseqüentemente, a presença de etileno durante um armazenamento a frio pode contribuir para uma boa conservação e diminuição do dano por frio (Zhou *et al.*, 2000). Neste caso, foram utilizados pêssegos *Persica prunus*, 'Hermoza' e divididos em três tipos de ensaios. No primeiro ensaio, os pêssegos foram armazenados a uma temperatura de 20°C para um amadurecimento normal, chamado o ensaio de controlo. No segundo e terceiro ensaios, os frutos foram armazenados a uma temperatura de 0°C, durante quatro semanas. Após doze dias, estes sofreram um aquecimento intermitente durante 24 horas, à temperatura de 20°C e foram, novamente, armazenados a uma temperatura de 0°C. Após análise, verificou-se que o fator tempo nesta técnica é crucial para obter bons resultados e comprovou-se a diminuição dos sintomas do dano por frio (Zhou *et al.*, 2001). Mais recentemente, demonstrou-se que um tratamento com base na técnica de aquecimento intermitente, além de diminuir os sintomas provocados pelo dano por frio, também aumenta a formação de ésteres, melhorando a qualidade do sabor e o aroma do pêssego. O efeito desta técnica é mais eficaz quando o armazenamento se realiza a uma temperatura de 0°C (Xi *et al.*, 2012).

Meng *et al.* (2009) investigaram quais os principais efeitos ao utilizar um tratamento à base de metil jasmonato (*methyl jasmonate - MeJA*). Em estudos anteriores, Yao & Tian (2005) comprovaram que este composto, inibiu significativamente os danos causados pela doença fúngica *Monilinia fructicola* na cereja doce (*Prunus avivum L.*), reduziu os sintomas de dano por frio e melhorou o desenvolvimento da cor da pele em mangas (*Mangifera indica cv "Kent"*) (González-Aguilar, Buta, et al., 2001) e, no caso da papaia (*Carica papaya L., cv. Sunrise*), reduziu a lesão provocada pelo dano por frio, manteve a dureza do fruto e a qualidade pós-colheita, durante o período de armazenamento a uma baixa temperatura (González-Aguilar *et al.*, 2003). Na pesquisa feita por Meng *et al.* (2009), foram utilizados pêssegos *Prunus persica L. cv. Jiubao*, num armazenamento a baixas temperaturas e com dois tipos de ensaios. Num

ensaio, os frutos tinham o tratamento com base no metil jasmonato e no outro ensaio, os frutos não tinham qualquer tipo de tratamento. De seguida, os pêssegos foram armazenados durante três semanas a uma temperatura de 5°C, com intervalos de três dias a uma temperatura de 20°C. Após a observação dos frutos, sem qualquer tipo de tratamento, confirmou-se um dos principais sintomas do dano por frio, a cor castanha da polpa. Por outro lado, os pêssegos que possuíam o tratamento à base do metil jasmonato apresentaram uma diminuição do índice do dano por frio, devido a uma maior atividade por parte da peroxidase e um menor teor dos compostos fenólicos. Assim, verificou-se que o armazenamento com um tratamento à base de metil jasmonato é bastante benéfico. Conclui-se, ainda, que a qualidade do fruto é mantida e a lesão provocada pelo dano por frio, quando exposto a um longo período de tempo, é reduzida e, possivelmente, este composto pode regular a degradação da parede celular do fruto (Meng *et al.*, 2009). Também Yu *et al.* (2016) utilizaram um tratamento à base de metil jasmonato (*methyl jasmonate - MeJA*), juntamente com um tratamento de ar quente para perceber quais os efeitos que o metabolismo de açúcares solúveis sofre num armazenamento a frio. Os açúcares solúveis são importantes fontes de energia que contribuem para a qualidade e sabor dos frutos e afetam a resistência ao *stress* do fruto. No caso do pêssego, os açúcares solúveis incluem a sacarose, a glicose, a frutose e o sorbitol. Em estudos anteriores, comprovou-se que a sacarose desempenha um papel fundamental na redução do dano por frio do pêssego (Wang *et al.*, 2013; Abidi *et al.*, 2015). O tratamento de ar quente é uma tecnologia eficaz na redução do dano por frio em pêssegos, melhorando a atividade antioxidante e mantendo a integridade da membrana (Cao *et al.*, 2010; Wang *et al.*, 2014). Estes investigadores também confirmam que o metil jasmonato permite reduzir o dano por frio, aumentando a integridade da membrana celular e a atividade do sistema antioxidante (Cao *et al.*, 2009). Neste estudo, os pêssegos sofreram um tratamento com ar quente a uma temperatura de 37°C, durante três dias, e um tratamento com metil jasmonato, com uma concentração de 10 mmol/L, durante 24 horas antes do armazenamento, à temperatura de 5°C. De seguida, foi medido o teor de açúcares solúveis, a expressão genética e a atividade enzimática, associada ao metabolismo dos açúcares. Conclui-se com este estudo, que os pêssegos tratados à base de metil jasmonato e ar quente possuem um teor de sacarose elevado e aumentam a tolerância ao dano por frio no armazenamento a frio e, conseqüentemente, a duração da conservação aumenta (Yu *et al.*, 2016).

Tsantili *et al.* (2010) também consideraram que o armazenamento a frio é o principal método para conservar o pêssego. No entanto, e, como referido anteriormente, a baixa temperatura, num armazenamento a longo prazo, provoca o dano por frio. Deste modo, este estudo concentra-se em analisar as alterações que ocorrem ao nível da textura da parede celular dos pêssegos "*Harrow Diamond*", assim como, os efeitos que o dano por frio provoca nos componentes antioxidantes e quais as concentrações totais dos fenólicos, flavonóides e antocianinas do fruto. Estes pêssegos, após a colheita, foram mantidos a uma temperatura de

21°C, até seis dias, e, de seguida, foram armazenados a 5°C, durante duas a quatro semanas. Quanto maior o período de armazenamento maior a produção de etileno e, por outro lado, a taxa de respiração não sofre qualquer efeito. Deste modo, a dureza do pêsego diminui após a colheita, dentro de dois dias a uma temperatura de 21°C. A concentração total dos fenólicos e flavonóides e a atividade antioxidante diminui durante o armazenamento e aumenta com o amadurecimento controlado, a uma temperatura de 21°C, após dois dias. Por outro lado, a concentração total das antocianinas, aumentou rapidamente durante o processo de amadurecimento controlado, também a uma temperatura de 21°C, e neste caso o armazenamento a longo prazo provocou uma alteração de cor na polpa do pêsego (Tsantili *et al.*, 2010). Associado a este estudo, encontra-se o estudo de Ogundiwin *et al.* (2008), no qual são referidas as características das antocianinas, dos fenólicos, o que conduz à cor castanha do mesocarpo do pêsego e, conseqüentemente, ao dano por frio ou dano interno (*internal breakdown*). As antocianinas definem-se como compostos fenólicos responsáveis pela pigmentação das frutas e flores e, desempenham um papel importante no sabor e aroma de frutos, apresentando propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias, anti tumorais, assim como, um papel potencial na prevenção de doenças coronárias e cancro. No entanto, a degradação oxidativa dos compostos fenólicos leva à produção de polímeros com cor castanha (melaninas), antes e durante o processamento de amadurecimento dos frutos. A prevenção desta cor castanha é uma grande preocupação industrial, pois provoca por parte do consumidor uma resposta negativa de consumo, altera as propriedades organoléticas e visuais, bem como a perda de qualidade do fruto, devido à diminuição das propriedades dos compostos fenólicos. Deste modo, com este estudo, pretendeu-se identificar, com a ajuda de marcadores moleculares, quais os compostos fenólicos essenciais num armazenamento a frio por um longo período de tempo. Assim, foi possível perceber que o locus de caráter quantitativo (*Quantitative trait loci - QTL*) é responsável por controlar o desenvolvimento de uma polpa farinhenta e uma mudança de cor no pêsego. Deste modo, estes mesmos investigadores já tinham concluído que o gene *leucoanthocyanidin dioxygenase (PpLDOX)*, que se localiza na via da biossíntese da antocianina, é o principal responsável pelos QTL de cor castanha. Mais recentemente, Ogundiwin *et al.* (2008), após uma vasta pesquisa, concluiu que este mesmo gene também pode ser utilizado como marcador em possíveis tratamentos a realizar durante o armazenamento, de modo a reduzir a suscetibilidade do dano interno e os seus sintomas (Ogundiwin *et al.*, 2008).

Cáceres *et al.* (2016) desenvolveram um método que avalia e analisa a cor castanha da polpa (*Internal flesh browning - IFB*) do pêsego, resultante de um armazenamento a frio durante longos períodos de tempo. Apesar de ainda não ser clara a origem genética do IFB, sabe-se que este está associado a enzimas que atuam sobre substratos fenólicos e ao gene *leucoanthocyanidin dioxygenase*, ambos responsáveis pelo desenvolvimento do IFB no pêsego. No entanto, ainda não existem métodos padronizados que consigam prever com antecedência

se o pêssego vai sofrer de IFB e, conseqüentemente, de dano por frio. Contudo, são usadas escalas arbitrárias que ajudam na previsão da cor castanha da polpa do pêssego. Estas escalas baseiam-se na valorização visual dos sintomas por parte do observador. Para uma avaliação exata e correta recorre-se ao uso de colorímetros, dispositivos utilizados para avaliar a cor do fruto, como referido anteriormente como um dos parâmetros de avaliação da qualidade do pêssego (Simões & Ferreira, 2016). Estes dispositivos utilizam o espaço de cor CIELAB, também conhecido como o espaço de cor $L^*a^*b^*$ (CIE, 2007) onde o coeficiente de luminosidade, ΔL^* , varia entre zero (preto) e cem (branco). Já a coordenada a^* positiva significa cor vermelha e a negativa significa cor verde, enquanto a coordenada b^* positiva significa cor amarelo e negativa significa cor azul. O CIELAB já foi utilizado para avaliar a mudança de cor da polpa do pêssego. No entanto, os dados desta avaliação não se conseguem comparar à percepção humana, dificultando a interpretação dos resultados. Assim, existe a necessidade de associar a avaliação da mudança de cor da polpa do pêssego à percepção humana, em particular, ao limiar da percepção humana. Neste estudo foram utilizados diferentes tipos de pêssegos, diferindo em termos de colheita, cor da polpa e cor do epicarpo. Os pêssegos foram mantidos a 4°C durante 21 a 31 dias e foram avaliados após três dias adicionais de um amadurecimento controlado a 20°C. De seguida, foram analisadas as diferenças dos parâmetros de cor CIELAB, onde estas são definidas pela comparação numérica entre a amostra e o padrão e são expressas como:

- a. ΔL^* - diferença entre claro e escuro (podem ser positivas ou negativas);
- b. Δa^* - diferença entre vermelho e verde (podem ser positivas ou negativas);
- c. Δb^* - diferença entre amarelo e azul (podem ser positivas ou negativas);
- d. ΔE^* - diferença total de cor (sempre positiva) (CIE, 2007).

Concluiu-se, através de um teste triangular, que $\Delta L^* = 4.7$ é o limiar que a polpa de pêssego apresenta. Posteriormente, e como se pode visualizar na Figura 5, através de uma árvore de regressão foram definidas quatro categorias de IFB:

1. $\Delta L^* < 4.7$ - IFB sem sintomas;
2. $4.7 \leq \Delta L^* < 8.0$ - IFB com sintomas iniciantes;
3. $8.0 \leq \Delta L^* < 21$ - IFB com sintomas graves;
4. $\Delta L^* \geq 21$ - IFB com sintomas extremos (Cáceres *et al.*, 2016).

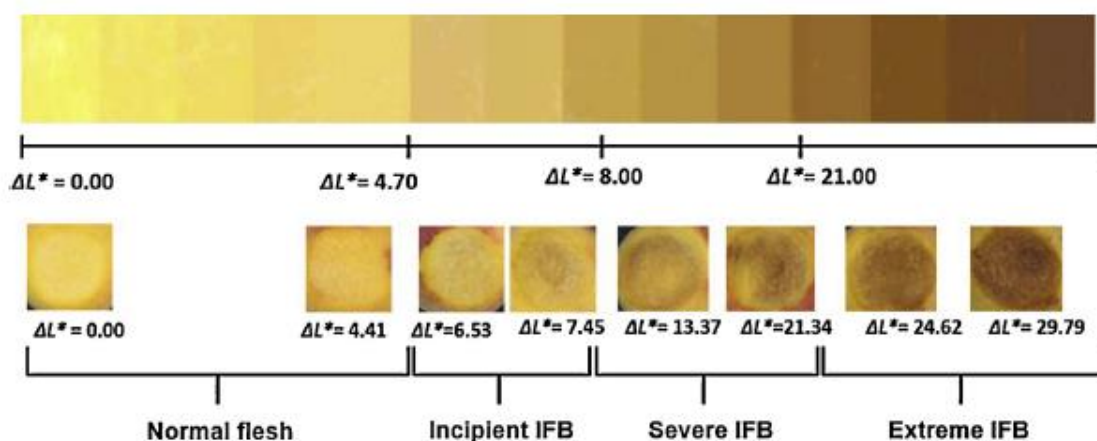


Fig. 5 - Diferentes categorias de IFB visualizadas em pêsesgos (Cáceres *et al.*, 2016).

Após a avaliação destas categorias e do estudo em si desenvolvido por estes investigadores, conclui-se que o uso do coeficiente de luminosidade é necessário para obter uma determinação objetiva e exata da qualidade e cor da polpa (IFB) do pêsego (Cáceres *et al.*, 2016).

Yu *et al.* (2015) analisaram os padrões proteómicos do pêsego. Como referido anteriormente, o pêsego é apreciado pelo seu elevado valor nutricional, pelo seu aroma e, também, pela sua cultura do ponto de vista económico a nível mundial. Assim, sendo o pêsego um fruto sensível é, normalmente, armazenado a baixas temperaturas, de modo a manter a qualidade e prolongar a sua vida útil. No entanto, quando mantido a estas condições a longo prazo acaba por sofrer de dano por frio e, conseqüentemente, de sintomas típicos provocados por este dano, resultando em frutos não comercializáveis (Lurie & Crisosto, 2005). Deste modo, verificou-se que a integridade da membrana está bastante relacionada com a tolerância ao dano por frio (Wongsheree *et al.*, 2009). Assim, tanto a proteína de transferência de lípidos (alergénio principal Pru p1 - *major allergen Pru p 1*) (Zhang *et al.*, 2010), como os antioxidantes enzimáticos e metabólicos, desempenham um papel fundamental na estabilidade e proteção da membrana (Yu *et al.*, 2015). Entre os açúcares solúveis, presentes no pêsego, a sacarose tem a capacidade de proteger a membrana (Wang *et al.*, 2013), reduzir as espécies reativas de oxigénio e regular a expressão genética (Van Den Ende & Valluru, 2008). Têm sido realizados diversos estudos que recorrem a padrões proteómicos e a tratamentos com ar quente, de modo a melhorar e preservar as características organoléticas do pêsego (Lara *et al.*, 2009; Zhang *et al.*, 2011). Nesse estudo, foram utilizados pêsesgos *P. persica L. Batsch cv. 'Yulu'*. Estes foram pré-refrigerados e selecionados manualmente por cor, tamanho e ausência de danos e, de seguida, divididos aleatoriamente em dois grupos. No grupo de controlo os pêsesgos foram armazenados à temperatura de 10°C, enquanto que o grupo sujeito ao tratamento foi armazenado à temperatura de 5°C, para induzir o desenvolvimento dos sintomas

do dano por frio. Até aos 28 dias de armazenamento, os frutos foram tratados com uma percentagem de 95% de humidade relativa do ar. Os frutos foram analisados, através do corte do pêsego, aleatoriamente, aos 0, 14 e 28 dias, tanto para o grupo de controlo, como para o grupo sujeito ao tratamento. Depois desta análise, os frutos foram congelados com azoto líquido e armazenados a uma temperatura de -40°C , para análises adicionais. Para extrair a amostra de proteína, foram extraídas 5 g do mesocarpo congelado e, de seguida, estas 5 g foram trituradas. Assim este nitrogénio líquido foi suspenso em 10 mL de 10% w/v TCA/acetona a 20°C , durante uma hora e centrifugado a $15000 \times g$, durante 15 minutos a 4°C . O *pellet* foi suspenso em tampão da extração de fenol frio, com uma concentração de 0,7 M de sacarose, 0,1 M de KCl, 0,5 M de Tris-HCl (pH = 7,5) e 50 mM de EDTA. Foi adicionado um volume igual de fenol saturado com 0,5 M de Tris-HCl (pH = 7,5), de seguida a mistura foi agitada, durante 30 minutos à temperatura de 4°C , e por último, centrifugada a $5000 \times g$, durante 30 minutos. A fase fenólica superior extraiu-se através do tampão de extração de fenol frio e precipitou-se em cinco volumes de acetato de amónio com concentração de 0,1 M, em metanol, durante uma hora à temperatura de -20°C . As amostras foram centrifugadas durante 30 minutos a $5000 \times g$, à temperatura de 4°C e o *pellet* foi lavado, uma vez com o metanol gelado e duas vezes com a acetona arrefecida. De seguida, secou ao ar e dissolveu-se numa solução lise (9 M de ureia, 4% CHAPS, 1% DTT, 1 % tampão IPG) durante uma hora, à temperatura de 30°C . A solução foi então centrifugada a $15000 \times g$ durante 15 minutos à temperatura ambiente. As concentrações das proteínas extraídas dos sobrenadantes foram determinadas pelo método de Bradford. Por último, as amostras foram armazenadas à temperatura de -80°C para uma análise posterior. Como se pode visualizar na Figura 6, os pêsegos armazenados à temperatura de 5°C até ao 28º dia desenvolveram uma ligeira cor acastanhada no mesocarpo. Em contraste, os pêsegos armazenados, nas mesmas condições, à temperatura de 10°C não demonstraram qualquer sintoma.

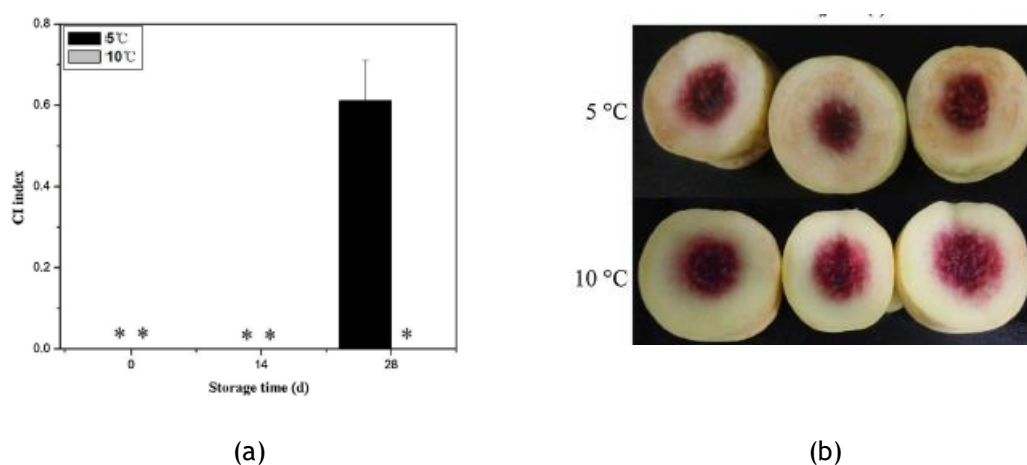


Fig. 6 - a) Índice do dano por frio; b) Corte do pêsego - análise visual do dano (Yu *et al.*, 2015).

Com este estudo, foi ainda possível verificar que o pêssego armazenado à temperatura de 5°C apresenta um valor mais baixo de sacarose do que o pêssego armazenado à temperatura de 10°C, demonstrando, que a sacarose contribui para diminuir ou controlar o dano por frio. Demonstrou-se, também, que os pêssegos armazenados à temperatura de 5°C desenvolvem mais rapidamente o dano por frio devido à rápida destruição da membrana celular, evidenciando níveis mais baixos da proteína Pru p1. Por outro lado, os pêssegos armazenados à temperatura de 10°C apresentam maior expressão de sistemas defensivos, facilitando a ativação de agentes patogénicos (Yu *et al.*, 2015).

Yang *et al.* (2014) estudaram qual o efeito que um tratamento com base na exposição à radiação ultravioleta (UV) provoca no pêssego. Como referido anteriormente, o pêssego é um fruto que se deteriora rapidamente à temperatura ambiente após a colheita (Lurie & Crisosto, 2005). Deste modo, é necessário encontrar uma técnica que prolongue a vida útil do pêssego. Sabe-se que a senescência dos frutos está associada ao aumento do dano oxidativo das proteínas, lípidos e ácidos nucleicos, por espécies reativas de oxigénio (ROS) e, portanto, a sua produção e remoção devem ser controladas rigorosamente (Mittler, 2002). As mitocôndrias são os principais locais de formação de ROS. A acumulação destas espécies pode danificar a integridade da mitocôndria da membrana, resultando numa disfunção mitocondrial irreversível (Møller, 2001), sendo esta uma das principais causas da senescência em diversos frutos (Wu *et al.*, 2016). Deste modo, a radiação ultravioleta usada no tratamento pós-colheita, demonstrou-se bastante eficaz para controlar o dano por frio e atrasar a senescência e amadurecimento em diferentes espécies de frutos (González-Aguilar *et al.*, 2001; Erkan *et al.*, 2008). Nesse estudo os pêssegos (*Prunus persica Batsch cv. Yulu*) foram divididos em dois grupos. O primeiro grupo foi submetido a uma radiação UV, com um comprimento de onda de 254 nm, e o segundo grupo era o grupo controlo. Ambos foram armazenados à temperatura de 20°C e humidade relativa do ar de 90%±2%, durante oito dias. Concluiu-se que o tratamento com UV atrasa a senescência do pêssego, através da inibição da taxa de respiração, sendo esta responsável pelo aumento da senescência e, conseqüentemente, do dano por frio (Yang *et al.*, 2014). Anteriormente, Gonzalez-Aguilar *et al.* (2004) demonstraram que uma exposição à radiação ultravioleta (UV) diminui o dano por frio, aumenta a vida útil, diminui a senescência e a deterioração do pêssego.

Após a análise dos estudos científicos descritos anteriormente, verifica-se que o método tradicional para verificação do dano por frio recorre ao corte do pêssego. Assim, devido ao consumo exagerado de pêssegos e, conseqüentemente, ao desperdício alimentar, existe a necessidade de descrever uma técnica que consiga detetar o dano por frio e diminuir o desperdício alimentar. A técnica mais utilizada baseia-se na espectroscopia por infravermelhos e serão analisados os estudos científicos mais revelantes acerca desta técnica.

O pêsego é uma das frutas mais apreciadas pelo consumidor, não só pela textura suave e pelo sabor que apresenta, como também pelos seus nutrientes, incluindo, polifenóis, açúcares solúveis, ácidos orgânicos, vitaminas, minerais e fibras alimentares, propriedades vitais para um corpo saudável (Gil *et al.*, 2002; Pla *et al.*, 2012). O pêsego é inerentemente perecível e altamente propenso ao dano por frio (Lurie & Crisosto, 2005; Huang *et al.*, 2017). Deste modo, é necessário identificar as etapas que o processo de decomposição apresenta. Entre elas o dano celular, a oxidação enzimática e a cor castanha do mesocarpo. Normalmente, estes fatores são avaliados através da aparência, do toque, do corte do fruto, ou através de processos químicos, geralmente, bastante dispendiosos e demorados. A avaliação feita através da aparência, do toque e do corte do fruto, apresentam algumas desvantagens, tais como, a destruição do fruto e, em consequência, o desperdício alimentar (Huang *et al.*, 2017). Nos últimos anos, tanto a espectroscopia por infravermelhos próximo (*Near InfraRed - NIR spectroscopy*), como os sistemas de nariz eletrónico (*e-nose*) têm sido analisados como potenciais ferramentas para uma análise e avaliação não destrutiva da qualidade dos frutos (Baietto & Wilson, 2015; Giovenzana *et al.*, 2015). A espectroscopia NIR tem a capacidade de detetar o teor de sólidos solúveis, a firmeza e outros parâmetros de avaliação da qualidade do pêsego (Nascimento *et al.*, 2016). No entanto, a espectroscopia NIR não têm a capacidade de medir substâncias voláteis. Deste modo, o *e-nose* é um instrumento biónico constituído por uma série de sensores que imitam o olfato. Este é baseado em *arrays* de sensores e sistemas de reconhecimento de padrões para detetar e reconhecer odores e sabores. Assim, este instrumento apresenta vantagens tanto ao nível de uma avaliação rápida e eficaz, como ao nível da facilidade de operação. Deste modo, este instrumento têm sido bastante utilizado para determinar a qualidade de diversas frutas (Hernández *et al.*, 2007; Zhang *et al.*, 2008), incluindo o pêsego (Zhang *et al.*, 2012; Rizzolo *et al.*, 2013). No estudo desenvolvido por Huang *et al.* (2017) foi utilizado um sistema espectroscópico NIR 256-2.5 para adquirir os espetros NIR nos pêsegos, com uma faixa de comprimento de onda de 900 a 2500 nm. O sistema *e-nose* utilizado foi um Fox 4000, constituído por um *sampler*, sensores de matriz e um *software* de reconhecimento de padrões. O gás foi bombeado para a câmara do sensor com uma taxa constante de $2,5 \text{ ml}\cdot\text{s}^{-1}$, de forma a garantir precisão nos resultados. No processo de medição foram extraídos 2 ml de sumo de pêsego e este permaneceu apertado durante 600 segundos à temperatura de 20°C . Assim, foi possível demonstrar que estas duas técnicas, a espectroscopia NIR e o *e-nose*, analisam a qualidade da fruta sem recorrer a métodos destrutivos e identificam quantos dias antecedem a deterioração do fruto. Estes resultados vêm melhorar as características organolépticas do pêsego, bem como a eficácia de gestão na indústria neste sector (Huang *et al.*, 2017). No mesmo âmbito, a espectroscopia NIR foi considerada como uma tecnologia rápida, económica e não invasiva, utilizada para controlar a qualidade do fruto e analisar os compostos da parede celular do fruto (teor de açúcares) (Kurz *et al.*, 2010).

Pan *et al.* (2015) pretenderam desenvolver e analisar uma técnica rápida, precisa, exata e não invasiva para detetar o dano por frio provocado em pêssegos por ser difícil de detetar precocemente. Os sintomas provocados no fruto só são desenvolvidos e visíveis quando estes são colocados em ambientes com elevadas temperaturas ou temperaturas não controladas (Lurie *et al.*, 2011). Têm sido utilizadas diversas técnicas não invasivas para avaliar o dano por frio, tais como, imagem por ressonância magnética (MRI) para avaliar a textura de maçãs e pêssegos (Barreiro *et al.*, 2000), espectroscopia de impacto juntamente com espectroscopia por infravermelho próximo para identificar a polpa farinhenta em pêssegos (Ortiz *et al.*, 2001), sistema ultrassónico para identificar a textura seca em maçãs (Bechar *et al.*, 2005) e espectroscopia de reflexão para detetar polpa farinhenta e textura seca em maçãs e nectarinas (Valero *et al.*, 2005; Lurie *et al.*, 2011). Neste estudo, foi utilizado um sistema com imagem de reflectância hiperspectral (*hyperspectral reflectance imaging*) (400-1000 nm) juntamente com um modelo de rede neuronal artificial (ANN). Esta tecnologia promissora fornece, simultaneamente, informações espaciais e espectrais sobre a qualidade interna e externa do fruto, garantindo uma avaliação não invasiva (Iqbal *et al.*, 2014). Uma imagem hiperspectral típica consiste numa série de imagens de banda estreita ou espectral, onde cada *pixel* da imagem abrange tanto os espectros visíveis como os infravermelhos próximos. Esta técnica já é bastante utilizada para avaliar o teor de acidez, o teor de sólidos solúveis e a firmeza do fruto (Leiva-Valenzuela *et al.*, 2014). No entanto, ainda existem poucas investigações que utilizem esta técnica para avaliar os parâmetros de avaliação da qualidade do pêssego quando armazenados a baixas temperaturas, durante um longo período de tempo. Vários estudos demonstraram a viabilidade desta tecnologia para detetar o dano por frio em maçãs (ElMasry *et al.*, 2009; Huang & Lu, 2010) e detetar lesões em pêras (Lee *et al.*, 2014). Agregado a este sistema está a rede neuronal artificial utilizada na classificação de qualidade do fruto. Nesse estudo, os pêssegos foram divididos em dois grupos de análise. No primeiro grupo os pêssegos foram armazenados à temperatura de 0°C, com 90% de humidade relativa do ar, durante seis semanas. O segundo grupo foi armazenado à temperatura de 5°C, 90% de humidade relativa do ar e um período de tempo de quatro semanas. No intervalo de uma semana, foram recolhidos cerca de 20 pêssegos para avaliar o dano por frio e a qualidade do fruto. De seguida, estes mesmos pêssegos foram mantidos a uma temperatura de 20°C, 80% humidade relativa do ar, durante três dias, para simular as condições de hipermercado. Por último, foi avaliado o índice do dano por frio, a firmeza, o teor de sólidos solúveis e o teor da clorofila. Com este estudo, foi possível definir oito comprimentos de onda ótimos, tais como, 487 nm, 514 nm, 629 nm, 656 nm, 774 nm, 802 nm, 920 nm e 948 nm. Também se verificou que os pêssegos armazenados à temperatura de 0°C, durante duas semanas, e à temperatura de 5°C, durante uma semana, não sofreram qualquer tipo de sintoma de dano por frio. Portanto, a imagem de reflectância hiperspectral demonstra eficácia para detetar os sintomas do dano por fio, controlar a

qualidade dos frutos, promovendo sempre métodos não invasivos e diminuição do desperdício alimentar (Pan *et al.*, 2016).

De seguida, como se pode visualizar na Tabela 5, será apresentado um resumo dos estudos com maior destaque e relevância para a análise experimental. Esta análise resumo tem o intuito de comparar valores de temperatura, humidade relativa do ar, intervalo de tempo, técnica utilizada, avaliação do dano por frio e, conseqüentemente, os resultados e as vantagens.

Tabela 5. Análise resumo.

<i>Tipo de estudo</i>	<i>Técnica utilizada</i>	<i>Duração</i>	<i>Temperatura</i>	<i>Humidade relativa</i>	<i>Dano por frio</i>	<i>Resultados</i>	<i>Vantagens</i>	<i>Referência</i>
Amadurecimento ideal	Dispositivo Durofel	35 dias	0°C	-	Sim	Valores de dureza (22,9 N e 25,6 N)	Método não destrutivo. Redução da velocidade de processos metabólicos.	(Shinya <i>et al.</i> , 2014)
Tratamento à base de Glicina Betaina (<i>glycine betaine</i> - GB)	Solução de Glicina Betaina (10 mM)	35 dias	0°C	-	Não	Aumento da quantidade de GABA. Redução do dano por frio.	Aumento do conteúdo de energia. Diminuição do dano da membrana. Diminuição do dano por frio.	(Shan <i>et al.</i> , 2016)
Atmosfera controlada (CA)	Atmosfera controlada (17 % de CO ₂ + 6 % de O ₂)	42 dias	0°C	-	Não	Impede o aparecimento dos sintomas típicos do dano por frio.	Atraza a deterioração do fruto. Prolonga a vida útil do fruto.	(Lurie & Crisosto, 2005)
Tratamento à base de AVG (aminoethoxyvinylglycine)	Atmosfera controlada e 150 ppm de AVG	56 dias	0°C	90±5%	Não	Diminuição da acidez. Aumento do teor de sólidos solúveis. Menor produção de etileno. Maior firmeza. Atraso da maturação e coloração do pêssego.	Assegura a qualidade e as características do pêssego.	(Cetinbas <i>et al.</i> , 2012)
Inibidores de etileno	Inibidores de etileno (1-MCP) e aquecimento intermitente	12 - 14 dias	0°C em armazenamento e 20°C em aquecimento intermitente	-	Não	Atraza o dano por frio. Prolonga a vida útil do pêssego.	Boa conservação. Melhor qualidade do sabor e aroma do pêssego.	(H. W. Zhou <i>et al.</i> , 2001; Lurie & Crisosto, 2005)
Tratamento à base de metil jasmonato (methyl Jasmonate - MeJA)	MeJA	21 dias	5°C com intervalos de três dias a 20°C	-	Não	Diminuição do índice do dano por frio. Menor teor dos compostos fenólicos.	Melhor qualidade da fruta. Redução da lesão provocada pelo dano por frio.	(Meng <i>et al.</i> , 2009)
Tratamento à base de metil jasmonato (MeJA)	10 mmol/L de MeJA e tratamento de ar quente	4 dias	37°C durante três dias e 5°C durante 24 horas	-	Não	Teor de sacarose elevado. Aumento da tolerância ao dano por frio.	Aumento da duração de conservação.	(Yu <i>et al.</i> , 2016)
Exposição à radiação ultravioleta (UV)	Radiação ultravioleta com comprimento de onda de 254 nm	8 dias	20°C	90±2%	Não	Atraza a senescência do pêssego. Diminui o dano por frio.	Aumenta a vida útil do pêssego. Diminui a deterioração do pêssego.	(Yang <i>et al.</i> , 2014)
Espectroscopia por infravermelho próxima (NIR)	Espectroscópico NIR 256 - 2,5 (comprimento de onda 900 a 2500 nm) e sistema de nariz eletrônico (e-nose) FOX 4000	600 segundos	20°C	-	-	Análise da qualidade da fruta sem recorrer a métodos destrutivos. Quantos dias antecedem a deterioração do fruto.	Método não invasivo. Diminuição do desperdício alimentar. Controlo na qualidade dos frutos. Melhora as características organolépticas do pêssego e a eficácia de gestão na indústria neste sector.	(Huang <i>et al.</i> , 2017)
Sistema com imagem de reflectância hiperspectral (<i>hyperspectral reflectance imaging</i>) e um modelo de rede neuronal artificial (ANN)	Sistema com imagem de reflectância hiperspectral (<i>hyperspectral reflectance imaging</i>) (400-1000 nm) e um modelo de rede neuronal artificial (ANN)	15 dias 7 dias	0°C 5°C	90% 90%	Não	Ausência de sintomas de dano por frio.	Controlo da qualidade dos frutos. Método não invasivo.	(Pan <i>et al.</i> , 2016)

2.3 Nota conclusiva

Neste capítulo foram descritas e analisadas as características, os sintomas e as precauções a tomar para combater ou diminuir o dano por frio provocado em pêssegos quando armazenados a frio, durante um determinado período de tempo. Hoje em dia, existem investigações e estudos que abordam este tema com o intuito de determinar uma gama ideal de temperatura, humidade relativa do ar e período de tempo para um armazenamento ideal e duradouro, privilegiando sempre as características organolépticas e parâmetros de qualidade do pêssego. É importante perceber quais os melhores métodos e materiais a implementar na análise experimental, de forma a apresentar ótimos resultados e divulgar este projeto à indústria alimentar e aos produtores. No capítulo seguinte será realizada uma descrição de todo o procedimento, materiais e métodos utilizados na análise dos pêssegos da Beira Interior e, conseqüentemente, os resultados associados a essa análise experimental.

3. Materiais e Métodos

3.1 Introdução

A Beira Interior é a principal região de produção de pêssago de Portugal e existem condições para o aumento da área de cultivo, uma vez que existe disponibilidade de água para rega, proporcionada pelo Regadio da Cova da Beira, sendo previsível que se verifique um aumento da área e, conseqüentemente, da produção, o que resulta em maior oferta. Assim as técnicas de conservação devem ser otimizadas garantindo a manutenção da qualidade dos frutos por períodos alargados de tempo.

Na região da Beira Interior a comercialização é realizada não só por Organizações de Produtores como por agricultores a título individual, existindo diversas unidades de frio para a conservação. O período de tempo em câmara frigorífica é frequentemente curto (informação dada pelos produtores), mas, por vezes, quando há menor procura ou os preços descem é necessário o seu prolongamento, sendo maior o risco de perda de qualidade.

O presente trabalho pretende contribuir para o estudo das condições de frio existentes nos produtores e o seu efeito na qualidade dos pêssagos.

Considerando o conjunto bastante vasto de cultivares produzidas na região (Ferreira *et al.*, 2017; Nunes *et al.*, 2017), optou-se pela cv. *Royal Time* que é uma cultivar de Estação (época de produção de 1 de julho e 20 de agosto), bastante apreciada pelos produtores. A conservação decorreu nas câmaras de frio de três produtores.

3.2 Equipamentos experimentais

3.2.1 Câmaras de refrigeração

A refrigeração define-se por um processo de remoção de calor de um espaço fechado, tendo como principal objetivo diminuir a temperatura desse espaço e manter uma temperatura abaixo da temperatura da atmosfera envolvente. Este processo integra um

conjunto de métodos de redução da temperatura para uma melhor conservação, tais como, a congelação e ultracongelação. A refrigeração permite armazenar produtos a temperaturas variáveis, entre os -1°C e 10°C , consoante o produto em questão. O principal papel da refrigeração baseia-se em condicionar o aparecimento de danos provocados pelo armazenamento a longo prazo. O armazenamento com uma refrigeração adequada ao produto, garante condições de conservação ideais por períodos que vão de alguns dias até vários meses. Deste modo, observa-se uma diminuição da taxa de crescimento de microrganismos e, conseqüentemente, uma deterioração do produto (Barbosa, 2015). Assim, para que o armazenamento seja eficaz e dinâmico recorre-se a um processo de refrigeração, através do controlo da temperatura e controlo da atmosfera. Deste modo, é esperada a implementação destes fatores na presente dissertação, com o intuito de retardar o processo de amadurecimento e a senescência do pêssego, estudando o dano por frio ao longo do tempo de análise.

3.3 Dispositivos de avaliação da qualidade dos frutos

3.3.1 Colorímetro

Na análise experimental em estudo, a avaliação da cor dos frutos será realizada através do colorímetro Minolta utilizando o sistema CIE $L^*a^*b^*$ (CIE, 2007). O colorímetro utilizado para esta medição é o colorímetro CR-400/410 (Figura 7). Este caracteriza-se por ser um instrumento portátil de medição exata e de alta precisão, que permite avaliar e controlar a qualidade de cor, consistência e aparência das amostras. O colorímetro CR-400/410 identifica com precisão as características relativas à cor dos objetos, determinando a diferença de cor entre objetos e fornecendo avaliações acerca do padrão definido para a amostra. Este instrumento é ideal para avaliar a cor de alimentos, materiais sólidos, plásticos, tecidos, entre outros. Ao nível de características estes dois tipos de colorímetros são iguais, diferindo apenas na área de medição. No caso do colorímetro CR-400 a área de medição é de 8 mm, enquanto o colorímetro CR-410 apresenta uma área de medição de 50 mm. Ao nível da precisão o colorímetro CR-400 apresenta um ΔE^*_{ab} dentro de 0,6 e o colorímetro CR-410 apresenta um ΔE^*_{ab} dentro de 0,8. Através da Figura 8, diagrama do sistema associado ao colorímetro Minolta CR-400/410, é possível visualizar o funcionamento deste instrumento e concluir que o mesmo apresenta uma grande versatilidade ao nível das suas aplicações (MINOLTA, 2013). O sistema CIE $L^*a^*b^*$ é o mais utilizado, onde a cor de uma superfície se traduz por um ponto no espaço, ou seja, um ponto de coordenadas L^* , a^* e b^* (ver Figura 9). A determinação da cor de um fruto baseia-

se em quatro leituras ao longo da seção equatorial, sendo o resultado final expresso pelas coordenadas L^* , a^* , b^* e também pela determinação do valor de C (croma) e ângulo H° , determinados segundo as seguintes equações:

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad (1)$$

$$H^\circ = \tan^{-1} \frac{b^*}{a^*} \text{ quando } a^* > 0 \text{ e } b^* > 0 \quad (2)$$

O ângulo H° varia de 0° a 360° , mas para os pêssegos e nectarinas situa-se entre 0° e 90° , dando uma indicação rápida da cor, e o C^* uma indicação da tonalidade. Ainda de referir que a coordenada a^* corresponde ao eixo das abcissas que varia do verde (valor de a^* negativo) ao vermelho (valor de a^* positivo), a coordenada b^* corresponde ao eixo das ordenadas que varia do azul (valor de b^* negativo) ao amarelo (valor de b^* positivo), e a coordenada L^* indica a luminosidade (Simões, 2016).



Fig. 7 - Colorímetro Minolta CR-400/410 (MINOLTA, 2013).

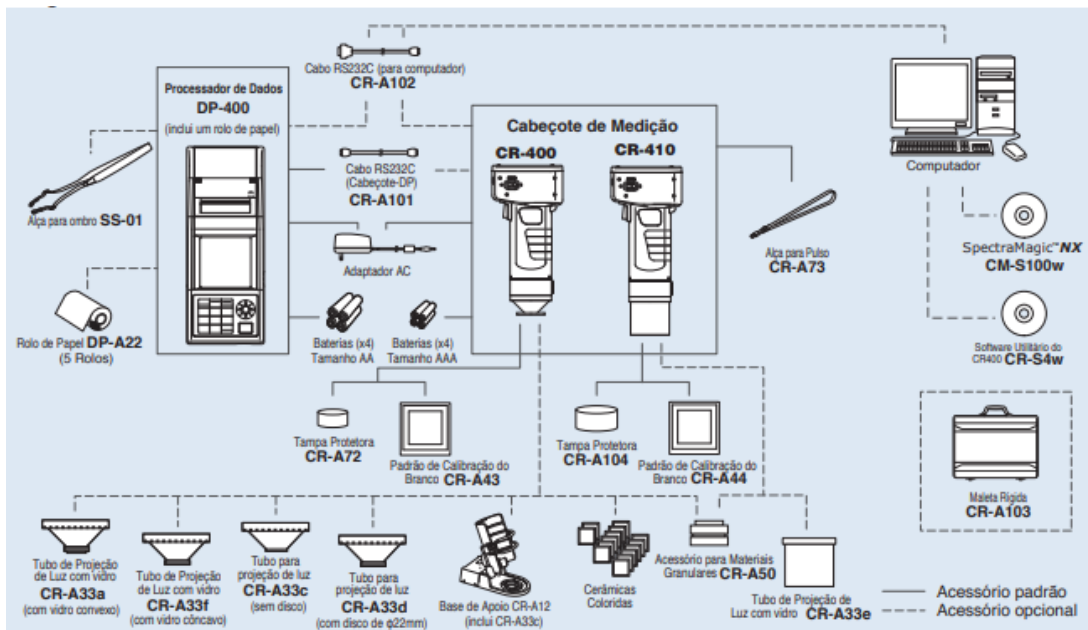


Fig. 8 - Diagrama do sistema do Colorímetro Minolta CR-400/410 (MINOLTA, 2013).

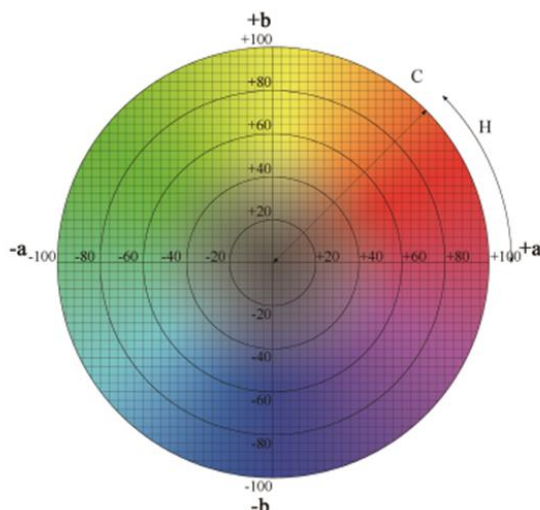


Fig. 9 - Diagrama de cor (Simões, 2016).

3.3.2 Balança

No procedimento laboratorial, a classificação em termos de peso vai ser efetuada através de uma balança. Este dispositivo de medida é constituído por diversos componentes, tais como, teclas (liga/desliga, tara, função, troca), display, prato, entre outros, como se pode visualizar na Figura 10. Este equipamento deve ser utilizado e manuseado com cuidado, devido à sua sensibilidade, garantindo uma correta leitura. Normalmente, este tipo de

balança expressa o valor em gramas (g) e apresenta uma carga máxima entre os 310-600 g (GEHAKA, 2005; GEHAKA, 2015).



Fig. 10 - Balança Digital GEHAKA (GEHAKA, 2015).

3.3.3 Penetrómetro

A medição da dureza do pêsego na análise experimental foi realizada através do penetrómetro PENEFEL. Este caracteriza-se por ser um penetrómetro de bancada com capacidade para medir a resistência da polpa do fruto. O procedimento foi realizado de acordo com o descrito por Ferreira *et al.* (Ferreira *et al.*, 2017), realizando duas medições por fruto, na zona equatorial e em faces opostas. Como se pode visualizar na Figura 11, para executar essa medição é necessário remover previamente uma fatia fina que retire a epiderme do fruto, de seguida colocar o fruto no centro do penetrómetro e, por fim, fazer a penetração, normalmente 1 cm de profundidade, utilizando uma ponteira de 8 mm. Para cada fruto é feita a média dos dois valores.



Fig. 11 - Penetrómetro PENEFEL (Simões, 2016).

3.3.4 Refractómetro Digital

Para avaliar o teor de sólidos solúveis totais (TSS) recorre-se à utilização de um refractómetro digital (Figura 12). O refractómetro digital HI 96801 é um instrumento portátil, robusto e resistente à água com a capacidade de medir o índice refrativo ou teor de açúcares da amostra. O índice refrativo é uma característica ótica de uma substância e do número de partículas dissolvidas em si. Este é definido como o rácio da velocidade da luz num espaço vazio em relação à velocidade da luz na substância. No caso do refractómetro digital HI 96801 a luz LED passa através de um prisma em contacto com a amostra, como se pode visualizar na Figura 13. O sensor de imagem determina qual o ângulo crítico no qual a luz já não é refratada através da amostra. O índice refrativo da amostra é proporcional ao Teor de Sólidos Solúveis existentes, que é convertido na concentração de sacarose, em unidades de percentagem (%) ou °Brix.

O procedimento consiste em colocar uma a duas gotas de sumo do fruto de cada perfuração deixada anteriormente pelo penetrómetro PENEFEL na zona de leitura do refractómetro e efetuar a leitura. O teor de sólidos solúveis existentes no sumo do fruto está relacionado com o sabor doce dos frutos.



Fig. 12 - Refractómetro Digital HI 96801 (Portugal, 2018).

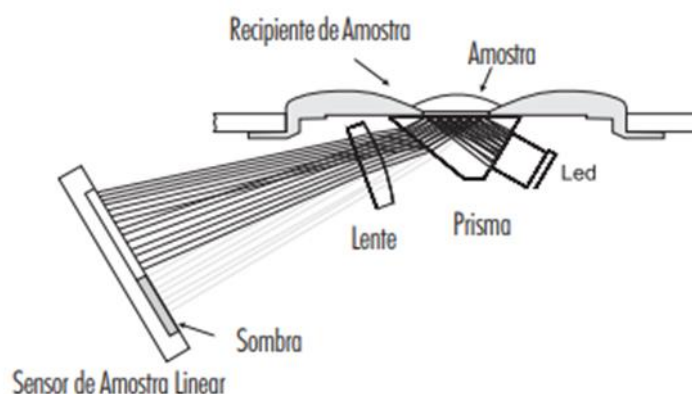


Fig. 13 - Funcionamento do Refractómetro Digital HI 96801 (Portugal, 2018).

3.3.5 Reação ácido-base

A medição da acidez do pêsego na análise experimental é realizada com base numa reação ácido-base, por titulação com hidróxido de sódio (NaOH) de um pequeno volume de sumo do fruto. O procedimento consistiu em determinar a acidez para cada conjunto de 6 frutos. Para tal foi extraído o sumo pela trituração do conjunto de 6 pedaços de pêsego resultando de 1 pedaço de polpa/fruto. De seguida, recorre-se à trituração da polpa para extrair o sumo obtendo-se 6 amostras de sumo para cada amostra de 12 frutos. De amostra de 10 ml de sumo diluem-se com 10 ml de água destilada. Titula-se a amostra com uma solução de NaOH 0,1 N até o pH atingir um valor de 8,3. Os resultados são expressos em meq de ácido málico/L de sumo ou g de ácido málico/L de sumo. Ver exemplo de titulação na Figura 14.



Fig. 14 - Titulação de NaOH 0,1 N (Simões, 2016).

3.4 Dispositivos de Monitorização

3.4.1 Data Logger - EL-USB-2-LCD

O *Data Logger - EL-USB-2-LCD* é um dispositivo que permite registar dados de temperatura e humidade relativa do ar (Figura 15). Este dispositivo apresenta diversas características, entre elas, uma vasta gama de temperatura de medição entre os -35°C a $+80^{\circ}\text{C}$, com resolução de $0,5^{\circ}\text{C}$, armazenamento para mais de 16.000 leituras de temperatura e humidade relativa do ar, inclusão de um LCD de alto contraste, possibilidade de definir uma taxa de registo entre os 10 segundos e as 12 horas, podendo esse mesmo registo ser feito de forma imediata, atrasada (*delayed*) ou *push-to-start*, alarmes programáveis pelo

utilizador com indicação da medição de temperatura e de humidade relativa do ar via dois LEDs, um verde e outro vermelho, respetivamente. Os dados armazenados no *Data Logger* podem ser representados graficamente, impressos ou exportados para outras aplicações (LASCAR, 2016). A aplicação dos *Data Loggers* no procedimento experimental, fornece uma informação pormenorizada das condições a que os pêssegos são sujeitos enquanto se encontram armazenados nas diferentes modalidades. Os *Data Loggers* implementados nos respetivos lotes, efetuam medições de temperatura e humidade relativa do ar a cada 5 minutos e foram programados para um intervalo de tempo até 52 dias. Deste modo, os dados disponibilizados pelos dispositivos foram posteriormente analisados e anexados. Com a utilização dos *Data Loggers* foi possível avaliar a gama de temperatura e humidade relativa do ar de conservação, que influencia as características organoléticas do pêsego podendo provocar o dano por frio. A análise dos dados é possível contribuir para uma elucidação e melhoria da gestão das condições de armazenamento em frio por parte dos produtores da região.



Fig. 15 - Dispositivo Data Logger - EL-USB-2-LCD (LASCAR, 2016).

3.5 Métodos

- 1) Adquirir cerca de 107 kg pêssegos da cultivar *Royal Time* (para dispor um mínimo de 480 frutos), num pomar em Orjais associado à Sociedade Agrícola da Quinta de Lamaçais, na zona da Beira Interior, em Portugal;
- 2) A seleção dos frutos que serviram de base a este trabalho apresentava um calibre 67-73 e procurou-se atingir a maior homogeneidade possível. Foram preparados 24 tabuleiros de 24 frutos cada (18 tabuleiros + 6 tabuleiros suplentes), com frutos já colhidos nessa manhã que se encontravam em palotes, como se pode visualizar na Figura 16;



Fig. 16 - a) Pomar de Orjais; b) Recolha de frutos para a constituição dos lotes; c) Constituição dos lotes.

- 3) Transportar os frutos devidamente acondicionados para o laboratório, como se pode visualizar na Figura 17;



Fig. 17 - Transporte dos frutos para o laboratório da Escola Superior Agrária do Instituto Politécnico de Castelo Branco (ESA-IPCB).

- 4) Constituir lotes de 24 frutos marcando individualmente cada fruto, marcação que inclui a modalidade de conservação, o tempo (t) correspondente ao período de armazenamento (t_0 , t_7 , t_{14} , t_{21} , t_{28} , t_{35} e t_{42}) e a direção onde se avalia a cor, com exceção dos lotes 0.1 e 0.2. A seguinte referência foi usada: *PD.F*

Em que,

P corresponde à modalidade de armazenamento, ou seja, às câmaras de refrigeração dos produtores codificados por questões de confidencialidade:

- $P = L$
- $P = V$
- $P = G$

D corresponde ao período de conservação, que, para facilidade de gestão é assinalada a data de saída da Câmara (Figura 18):

- $D = 0723, 0730, 0806, 0813, 0820$ e 0827

F corresponde ao Fruto, em particular:

- $F = 1$ a 24

Pode-se visualizar na Figura 18 o aspeto final dos pêssegos após a marcação.



Fig. 18 - a) Marcação de um lote (24 frutos); b) Marcação individual de um pêssego (exemplo: L-0806-7).

- 5) Pesar individualmente cada fruto;
- 6) Avaliar a cor em cada fruto, na direção das marcas realizadas em 4), nos 6 lotes das três modalidades, num total de $24 \text{ frutos} * 6 \text{ lotes} * 4 \text{ leituras/fruto}$;
- 7) Colocar um Data Logger (EL-USB-2-LCD), no lote correspondente ao tempo de conservação mais longo de cada modalidade, permitiu registar a temperatura e humidade relativa do ar de armazenamento;
- 8) Transportar os pêssegos em tabuleiros para as diferentes modalidades (6 tabuleiros por cada modalidade).

- 9) À saída da refrigeração, de acordo com a data prevista, a determinação de todos os parâmetros é feita em 12 frutos (metade de um lote). O restante lote (12 frutos) foi deixado à temperatura do ar ambiente do laboratório da ESA, considerada a temperatura de prateleira, e é analisado após 48 horas, seguindo o mesmo procedimento de análise. Este método de análise foi levado a cabo para verificar quais as alterações que ocorrem no pêssago perante o armazenamento com uma análise imediata e uma análise mais tardia, de modo a estudar o dano por frio nestas mesmas condições.

Tabela 6. Tabela síntese dos ensaios a realizar.

Pêssegos	Royal Time	16-jul	16-jul	23-jul	25-jul	30-jul	01-ago	06-ago	08-ago	13-ago	15-ago	20-ago	22-ago	27-ago	29-ago
				7	9	14	16	21	23	28	30	35	37	42	44
Cond. Com.	Mod L	T.0	L-0723-1-24 L-0730-1-24 L-0806-1-24 L-0813-1-24 L-0820-1-24 L-0827-1-24	L-0723-1-12 L-0723-13-24 L-0730-1-12 L-0730-13-24 L-0806-1-12 L-0806-13-24 L-0813-1-12 L-0813-13-24 L-0820-1-12 L-0820-13-24 L-0827-1-12 L-0827-13-24											
Cond. Com.	Mod V	=T.0	V-0723-1-24 V-0730-1-24 V-0806-1-24 V-0813-1-24 V-0820-1-24 V-0827-1-24	V-0723-1-12 V-0723-13-24 V-0730-1-12 V-0730-13-24 V-0806-1-12 V-0806-13-24 V-0813-1-12 V-0813-13-24 V-0820-1-12 V-0820-13-24 V-0827-1-12 V-0827-13-24											
Cond. Com.	Mod G	=T.0	G-0723-1-24 G-0730-1-24 G-0806-1-24 G-0813-1-24 G-0820-1-24 G-0827-1-24	G-0723-1-12 G-0723-13-24 G-0730-1-12 G-0730-13-24 G-0806-1-12 G-0806-13-24 G-0813-1-12 G-0813-13-24 G-0820-1-12 G-0820-13-24 G-0827-1-12 G-0827-13-24											
	Amostras de 24 pêssegos.	N.º frutos	.=2*24 pêssegos= 48 pêssegos	.=3 mod*6 tempos*24 pêssegos= 432 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos	.=3*12=36 pêssegos
			A amostra T.0 depois de peso e cor determina dureza, IR e acidez	←—————→										Após conservação, determinar peso, cor, IR, acidez, textura e outros parâmetros para cada amostra.	

- 10) Avaliar a cor do fruto através do colorímetro Minolta com quatro leituras por fruto, na seção equatorial em 4 pontos, ao longo do perímetro dos frutos, como se pode visualizar na Figura 19.



Fig. 19 - Avaliação da cor dos frutos, usando o colorímetro Minolta.

- 11) Pesar individualmente cada fruto, como se pode visualizar na Figura 20.



(a)



(b)

Fig. 20 - a) Pesagem individual dos frutos, usando a balança; b) Registro do peso.

- 12) Determinar a **dureza** fazendo uso do equipamento PENEFEL, fazendo duas determinações por fruto. Para tal é retirada uma fatia fina da epiderme (com um

descascador). A Figura 21 mostra o procedimento referido anteriormente e os frutos após a determinação da dureza.



(a) Extração da fatia fina da epiderme do pêsego.



(b) Perfuração do fruto com PENEFEL para determinação da dureza.



(c) Aspeto do fruto após perfuração do PENEFEL.

Fig. 21 - Medição da dureza.

- 13) Determinar o TSS com o refractómetro digital, para cada fruto. Assim, será retirada uma a duas gotas de sumo por cada perfuração deixada, anteriormente, pelo PENEFEL, ou seja, o sumo terá origem dos dois lados do fruto, como se pode visualizar na Figura 22.



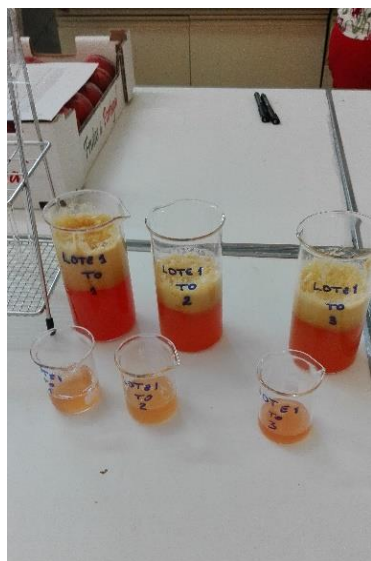
(a) Extração das gotas de sumo.



(b) Registo do valor do TSS.

Fig. 22 - Medição do teor de sólidos solúveis (TSS).

- 14) Determinar a **acidez** utilizando subamostras de 6 frutos, utilizando dois pedaços dos frutos de 1 a 6 e de 7 a 12, no dia de saída. Após 2, dois pedaços dos frutos de 13 a 18 e de 19 a 24. Esses pedaços são triturados até obter o sumo, sendo retirada a toma de 10 ml para um copo de precipitação ao qual serão adicionados 10 ml de água destilada. Por último, titula-se a amostra do sumo com uma solução de NaOH 0,1 N até pH de 8,3. A Figura 23 ilustra a determinação da acidez do lote inicial que caracteriza a qualidade à colheita.



(a) Três amostras após trituração do fruto.
Fig. 23 - Medição da acidez e pH.



(b) Registo do valor da acidez e pH.

15) De seguida, avalia-se o **dano por frio** (*chilling injury - CI*), dos frutos provenientes dos diferentes ensaios, através da análise visual da polpa após o corte da polpa. Para avaliar o dano por frio é dado um valor/pontuação a cada pêssigo, segundo a seguinte escala:

- a) CI = 0 - Nenhum dano;
- b) CI = 1 - Ligeiro;
- c) CI = 2 - Moderado;
- d) CI = 3 - Moderado Grave;
- e) CI = 4 - Grave;
- f) CI = 5 - Extremamente Grave.

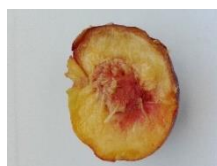
Nas Figuras 24 e 25 são apresentados exemplos visuais do dano por frio.



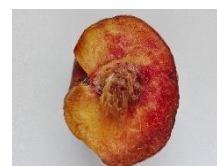
(a) CI = 0.



(b) CI = 1.



(c) CI = 2.



(d) CI = 3.

Fig. 24 - Escala visual do dano por frio (Nota: CI = 4 e CI = 5 não foram observados na análise experimental).

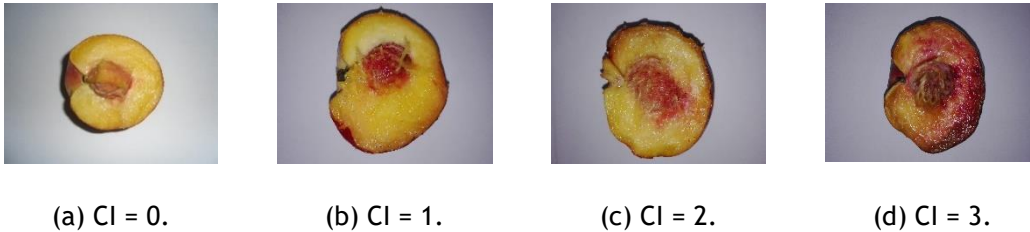


Fig. 25 - Escala visual do dano por frio de imagem captada com *flash* (Nota: CI = 4 e CI = 5 não foram observados na análise experimental).

16) O valor final do dano por frio é determinado através da seguinte equação:

$$CI = \frac{(\text{Pontuação CI}) \times (\text{n}^{\circ} \text{ de frutos com a pontuação CI})}{5 \times \text{n}^{\circ} \text{ total de frutos em cada ensaio}} \times 100 \quad (3)$$

- 17) Introdução de todos os dados em folha Excel;
- 18) Construção de tabelas que relacionem os diferentes dados e resultados;
- 19) Construção de gráficos que relacionem os diferentes dados e resultados;
- 20) Conclusões.

3.6 Nota conclusiva

Neste capítulo foram apresentados os diversos equipamentos utilizados na análise experimental em estudo, especificando a sua metodologia, funcionamento e características. Foi ainda possível definir, no presente capítulo, o protocolo experimental a implementar na presente dissertação. Assim, após a análise experimental espera-se definir condições ideais de conservação e armazenamento para o pêssgo da Beira Interior, privilegiando sempre as características organolépticas e os parâmetros de qualidade do pêssgo, diminuindo os sintomas provocados pelo dano por frio. Neste âmbito, no capítulo seguinte é apresentada uma descrição da análise e discussão dos resultados obtidos no procedimento experimental, realizado na presente dissertação

4. Análise e Discussão de Resultados

Neste capítulo são apresentados os resultados do desenvolvimento da temática em estudo e da análise experimental, com o intuito de identificar as condições ideais de conservação e armazenamento, preservando a qualidade e as características organolépticas do pêsego da região. Assim sendo, existe a necessidade de enumerar e discutir os resultados que ocorreram ao nível dos parâmetros de avaliação, resultantes dos diferentes ensaios, das diferentes condições de armazenamento, ao longo dos intervalos de tempo definidos anteriormente na Tabela 6.

4.1 Condições de Armazenamento

Nas seguintes figuras (Figura 26 e Figura 27) apresentam-se as condições de temperatura e humidade na modalidade L.

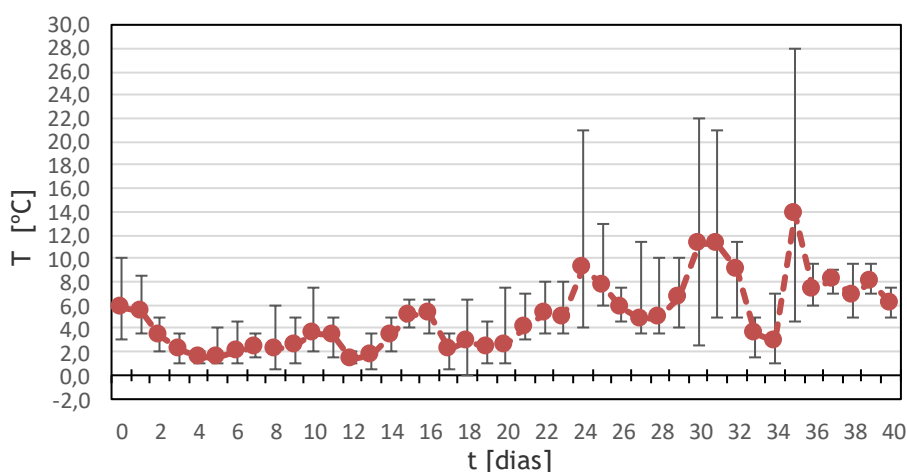


Fig. 26 - Temperatura média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade L.

A temperatura de conservação ideal dos pêsegos deve estar compreendida entre os 0°C-2,2°C (Crisosto et al., 2004; de Souza e Silva *et al.*, 2005; Pan *et al.*, 2016). Nas condições

da modalidade L tal só foi conseguido no período dos 3-8 dias, com uma amplitude térmica próxima dos 4°C. A partir do dia 22 a temperatura média esteve acima dos 5°C. No dia 24, 30 e 31 observou-se uma amplitude térmica próxima dos 20°C e no dia 35 observou-se uma amplitude térmica de 23°C, com uma temperatura média de 13,8°C. Estas amplitudes térmicas, bem como a temperatura média, não correspondem a uma correta temperatura de armazenamento em frio, refletindo que a temperatura da câmara de refrigeração esteve próxima da temperatura ambiente.

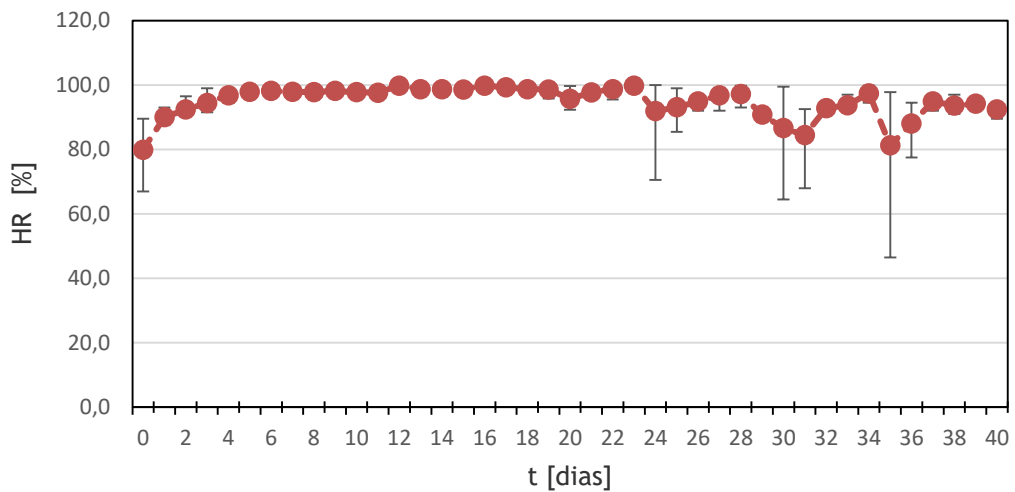


Fig. 27 - Humidade relativa do ar média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade L.

A humidade relativa do ar esteve ao nível dos 100%, nos primeiros 22 dias. Mas nos dias 24, 30 e 31 observou-se que a humidade relativa do ar média baixou para 80%-90% com uma amplitude de 30% (100%-70%). No dia 35 observou-se uma humidade relativa do ar média abaixo dos 80%, com a mínima absoluta de humidade próximo dos 50%.

Pelos dados apresentados relativos aos valores de temperatura e humidade relativa do ar medidos, as condições de conservação na modalidade L afastam-se bastante das condições de armazenamento ideais.

Nas seguintes figuras (Figura 28 e Figura 29) apresentam-se as condições de temperatura e humidade na modalidade V.

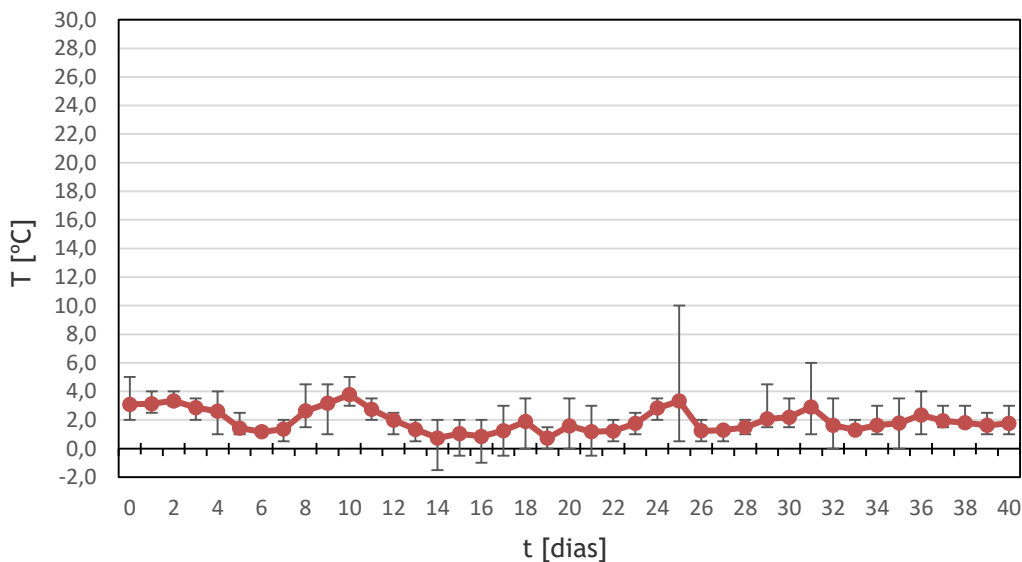


Fig. 28 - Temperatura média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade V.

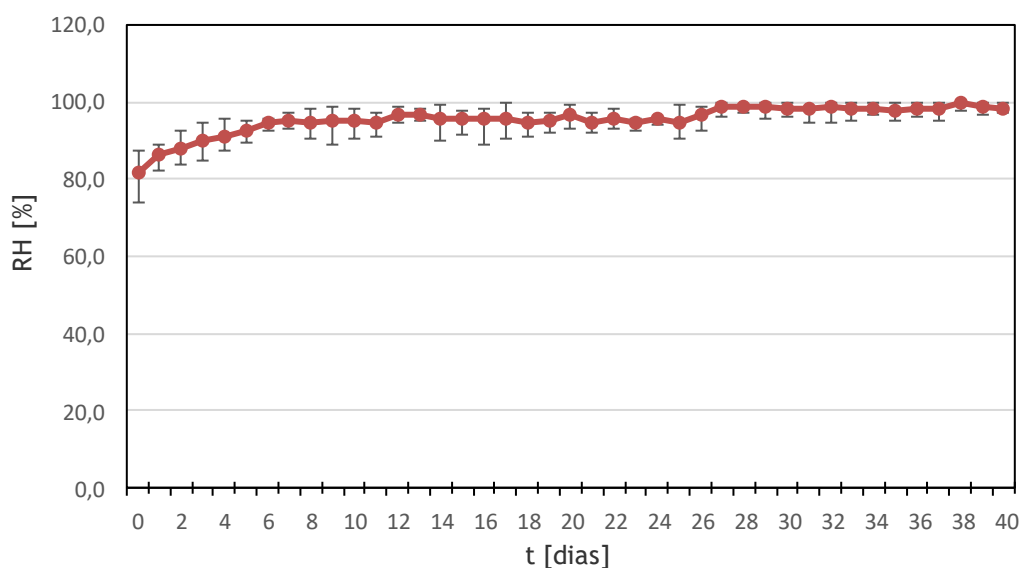


Fig. 29 - Humidade relativa do ar média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade V.

Nas condições da modalidade V foi conseguida uma temperatura ideal em numerosos períodos, tais como, dos 5-7 dias, dos 11-23 dias, dos 26-30 dias e dos 32-40 dias com uma amplitude térmica próxima dos 2°C. Ao dia 14 observou-se uma amplitude térmica de

aproximadamente $1,1^{\circ}\text{C}$, atingindo um mínimo de $-1,5^{\circ}\text{C}$, com uma temperatura média de $0,7^{\circ}\text{C}$. No entanto, ao dia 25 observou-se uma amplitude térmica de 10°C , com uma temperatura média de $3,3^{\circ}\text{C}$. Deste modo, estas amplitudes térmicas, bem como a temperatura média, correspondem a uma temperatura de armazenamento em frio ideal.

A humidade relativa do ar esteve ao nível dos 100% em todo o período de conservação, 42 dias, com uma amplitude de 10% (100%-90%). Deste modo, verifica-se que também a humidade relativa do ar corresponde a um armazenamento em frio ideal.

Pelos dados apresentados, as condições de conservação da modalidade V estão muito próximas das consideradas ideais para o armazenamento do pêssigo.

Nas figuras 30 e 31 apresentam-se as condições de temperatura e humidade na modalidade G.

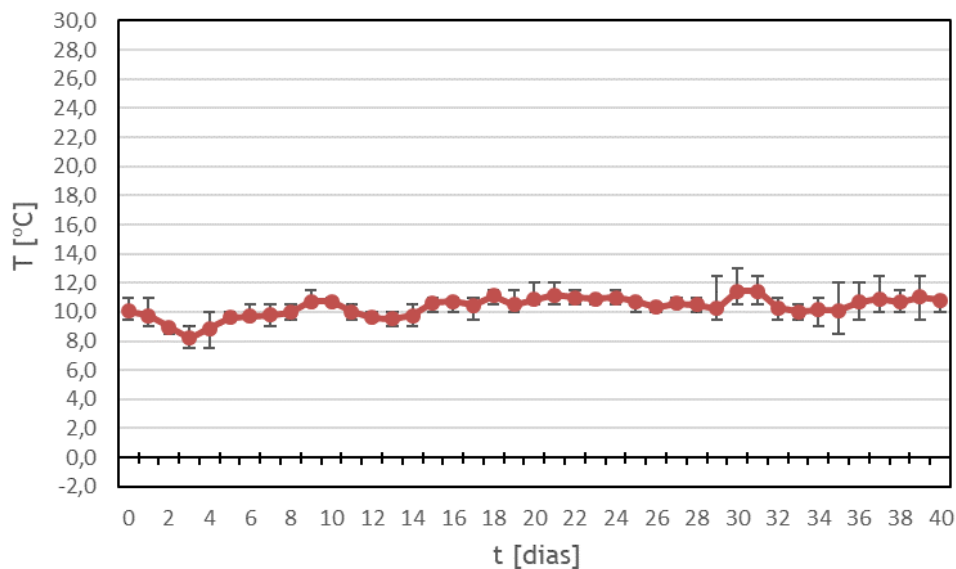


Fig. 30 - Temperatura média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade G.

Nas condições de armazenamento G não existe um período de conservação onde se verifique uma temperatura de conservação ideal. Ao longo dos 42 dias a temperatura média apresenta valores entre os 9°C - 11°C . Embora não se observem grandes amplitudes térmicas, a temperatura média afasta-se bastante de uma temperatura de armazenamento em frio considerada ideal, refletindo uma temperatura elevada para uma câmara de refrigeração.

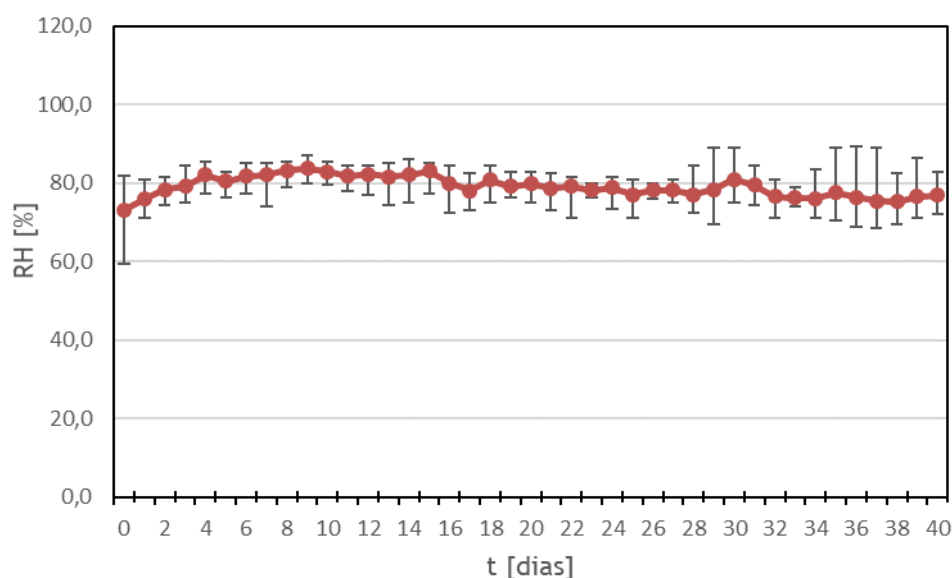


Fig. 31 - Umidade relativa do ar média e amplitude térmica no período de conservação, na modalidade G.

A umidade relativa do ar esteve ao nível dos 70%-85% durante os 42 dias, com uma amplitude de 20% (70%-90%). Deste modo, verifica-se que a umidade relativa do ar apresenta valores abaixo do indicado para um armazenamento em frio ideal.

Pelos dados apresentados as condições de conservação na modalidade G não apresentam condições de armazenamento ideais.

4.2 Evolução da qualidade dos pêssegos

A análise do dano por frio é feita com base na apreciação visual, tal como referido no Capítulo 3 (Materiais e Métodos). No entanto, essa avaliação depende da integridade dos frutos, facto que não se mantém constante ao longo da conservação, ou seja, ao longo da conservação surgem frutos deteriorados que impedem essa análise. Na Tabela 7 apresentam-se os resultados da percentagem de frutos deteriorados ao longo dos dias de conservação. A Figura 32 ilustra o aspeto dos frutos aos 14 dias de conservação e 14 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente e aos 42 dias de conservação e 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente na modalidade L.

Tabela 7. Percentagem de frutos deteriorados ao longo da conservação na modalidade L.

Dias de conservação	Frutos Deteriorados		Dias de conservação + dias à Temperatura Ambiente	Frutos Deteriorados	
	Não	Sim		Não	Sim
7	x		7+2	x	
14	x		14+2	x	
21	x		21+2	x	
28	x		28+2	x	
35		8,3%	35+2		8,3%
42	x		42+2		33%

Na modalidade L observaram-se os primeiros frutos deteriorados após 35 dias de conservação apresentando uma percentagem de 8,3%. Aos 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente observou-se a maior percentagem de frutos deteriorados, 33%, como se pode visualizar na Figura 32. Este facto vai influenciar a avaliação da percentagem de frutos com dano por frio, uma vez que um fruto deteriorado impede qualquer tipo de análise (ver Tabela 10).



(a) 14 Dias de conservação.

(b) 14 Dias de conservação + 2 Dias à Temperatura Ambiente.

(c) 42 Dias de conservação.

(d) 42 Dias de conservação + 2 Dias à Temperatura Ambiente.

Fig. 32 - Aspeto visual dos frutos aos 14 dias de conservação (a) e 14 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (b) e aos 42 dias de conservação (c) e 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (d), na modalidade L.

Na Tabela 8 apresentam-se os resultados da percentagem de frutos deteriorados ao longo dos dias de conservação na modalidade V e a Figura 33 ilustra o aspeto dos frutos aos 21 dias de conservação e 21 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente e aos 42 dias de conservação e 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente.

Tabela 8. Percentagem de frutos deteriorados ao longo da conservação na modalidade V.

Dias de conservação	Frutos Deteriorados		Dias de conservação + dias à Temperatura Ambiente	Frutos Deteriorados	
	Não	Sim		Não	Sim
7	x		7+2	x	
14	x		14+2	x	
21	x		21+2	x	
28	x		28+2	x	
35	x		35+2		8,3%
42	x		42+2		16,6%

Após 35 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente observaram-se os primeiros frutos deteriorados apresentando uma percentagem de 8,3%. Aos 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente observou-se a maior percentagem de frutos deteriorados, 16,6%, como se pode visualizar na Figura 33. Este facto vai influenciar a avaliação da percentagem de frutos com dano por frio, uma vez que um fruto deteriorado impede qualquer tipo de análise (ver Tabela 11).



(a) 21 Dias de conservação.
 (b) 21 Dias de conservação + 2 Dias à Temperatura Ambiente.
 (c) 42 Dias de conservação.
 (d) 42 Dias de conservação + 2 Dias à Temperatura Ambiente.

Fig. 33 - Aspeto visual dos frutos aos 21 dias de conservação (a) e 21 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (b) e aos 42 dias de conservação (c) e 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (d), na modalidade V.

Na Tabela 9 apresentam-se os resultados da percentagem de frutos deteriorados ao longo do período de conservação na modalidade G e a Figura 34 ilustra o aspeto dos frutos aos 28 dias de conservação e 28 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente e aos 42 dias de conservação e 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente.

Tabela 9. Percentagem de frutos deteriorados ao longo da conservação na modalidade G.

Dias de conservação	Frutos Deteriorados		Dias de conservação + dias à Temperatura Ambiente	Frutos Deteriorados	
	Não	Sim		Não	Sim
7	x		7+2	x	
14	x		14+2	x	
21	x		21+2	x	
28	x		28+2		33,3%
35	x		35+2		8,3%
42		25%	42+2		8,3%

A modalidade G foi a que apresentou frutos deteriorados mais cedo, aos 28 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente, com uma percentagem de 33,3% e, nas duas saídas posteriores observou-se uma percentagem de 8,3% de frutos deteriorados.

Aos 42 dias de conservação observou-se uma percentagem de 25% de frutos deteriorados logo à saída do armazenamento (Tabela 9). Este facto interfere com a avaliação da percentagem de frutos com dano por frio, uma vez que um fruto deteriorado impede qualquer tipo de análise (ver Tabela 12).



(a) 28 Dias de conservação.

(b) 28 Dias de conservação + 2 Dias à Temperatura Ambiente.

(c) 42 Dias de conservação.

(d) 42 Dias de conservação + 2 Dias à Temperatura Ambiente.

Fig. 34 - Aspeto visual dos frutos aos 28 dias de conservação (a) e 28 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente (b) e aos 42 dias de conservação (c) e 42 dias de conservação + 2 dias (d) à temperatura ambiente, na modalidade G.

Quando comparamos as três modalidades (L, V e G) verificamos que é na modalidade V que a percentagem de frutos deteriorados é mais baixa e nunca é perceptível à saída do armazenamento, o que parece estar de acordo com as condições de armazenamento mais próximas do ideal.

4.2.1 Dano por frio

Nas condições da modalidade L os sintomas de dano por frio apareceram após 28 dias de conservação, observando-se 16% dos frutos com danos por frio na observação dos 28+2, ou seja, não à saída da câmara de refrigeração, mas após 2 dias à temperatura ambiente (Tabela 10). Estes frutos apresentam um dano por frio de escala 1, dano ligeiro.

Aos 42 dias observou-se 42% dos frutos com dano por frio à saída da câmara de refrigeração, sendo que a percentagem após 2 dias (42+2) é de 50%, valor que apresenta menor representatividade, ou seja, está associado a menor número de frutos analisado, uma vez que se observou 33% de frutos deteriorados.

Tabela 10. Evolução do dano por frio na cultivar *Royal Time* na modalidade L.

Dias de conservação	Dano por frio	Intensidade do Dano por frio ⁽¹⁾	Dias de conservação + Dias à Temperatura Ambiente	Dano por frio	Intensidade do Dano por frio ⁽¹⁾
7		0	7+2		0
14		0	14+2		0
21		0	21+2		0
28		0	28+2	16%	1
35	36%	1	35+2	18%	2
42	42%	1	42+2	50%	2

⁽¹⁾ Média da intensidade considerando apenas os frutos que apresentaram dano por frio.

Nas condições da modalidade V os sintomas de dano por frio apareceram após 21 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente, observando-se uma percentagem de 25% de frutos afetados (Tabela 11). Estes frutos apresentam um dano por frio de escala 1, dano ligeiro. Aos 35 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente observa-se uma percentagem de 81,8% de dano por frio com uma escala 2, dano moderado. Verifica-se a totalidade dos frutos com sintomas de dano por frio aos 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente, 100%, com um dano de escala 1.

Tabela 11. Evolução do dano por frio na cultivar *Royal Time* na modalidade V.

Dias de conservação	Dano por frio	Intensidade do Dano por frio ⁽¹⁾	Dias de conservação + Dias à Temperatura Ambiente	Dano por frio	Intensidade do Dano por frio ⁽¹⁾
7		0	7+2		0
14		0	14+2		0
21		0	21+2	25%	1
28		0	28+2	66,6%	1
35		0	35+2	81,8%	2
42	8,3%	1	42+2	100%	1

⁽¹⁾ Média da intensidade considerando apenas os frutos que apresentaram dano por frio.

Nas condições da modalidade G os sintomas de dano por frio apareceram após 21 dias de conservação, observando-se uma percentagem de 16,6% de frutos afetados (Tabela 12). Estes frutos apresentam um dano por frio de escala 1, dano ligeiro. Aos 35 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente observa-se uma percentagem de 45,5% de dano por frio com uma escala 2, dano moderado. Por último, aos 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente observa-se uma percentagem de 91% de dano por frio com uma escala 3, dano moderado grave.

Tabela 12. Evolução do dano por frio na cultivar *Royal Time* na modalidade G.

Dias de conservação	Dano por frio	Intensidade do Dano por frio ⁽¹⁾	Dias de conservação + Dias à Temperatura Ambiente	Dano por frio	Intensidade do Dano por frio ⁽¹⁾
7		0	7+2		0
14		0	14+2		0
21	16,6%	1	21+2	8,3%	1
28	8,3%	1	28+2		0
35	16,6%	1	35+2	45,5%	2
42	20%	1	42+2	91%	3

⁽¹⁾ Média da intensidade considerando apenas os frutos que apresentaram dano por frio.

4.2.2 Variação da cor

A cultivar *Royal Time* tem epiderme vermelha (Figura 35), sendo a cor dos frutos à colheita (incluindo todos os frutos avaliados no dia da colheita, ou seja, a modalidade L) correspondente ao valor de $a^*=32,25$, $b^*=23,54$ e $L^*=40,76$.

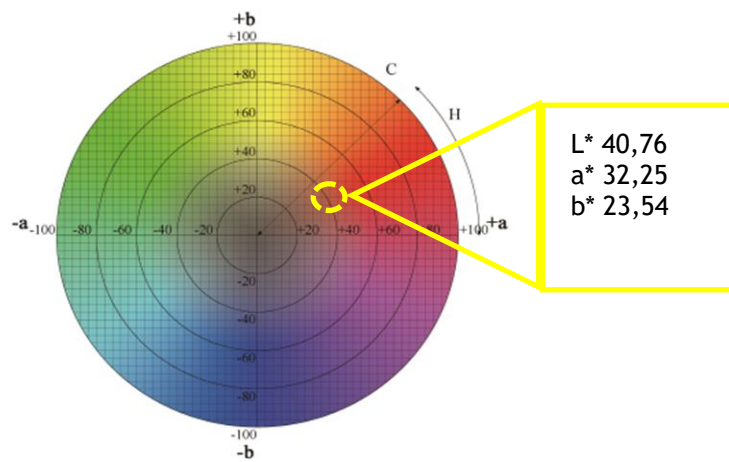


Fig. 35 - Cor média dos frutos na modalidade L.

Segundo os dados apresentados nas Figuras 36, 37 e 38 observa-se que a conservação não influenciou a cor dos pêssegos, ou seja, não existe um padrão de variação de cor. Deste modo verifica-se que a refrigeração não influencia a cor dos frutos, pois não existe uma constância de variação nos parâmetros observados, tanto para a, b ou L. Considerando como exemplo, o valor de a* para t=7, verifica-se que o valor é sempre próximo de a*=25,00, sendo semelhante à colheita, t=7 e t=7+2. Nos restantes tempos de conservação o valor de a* pode ser superior à colheita (t=14 e t=28) ou inferior à colheita (t=21 e t=35).

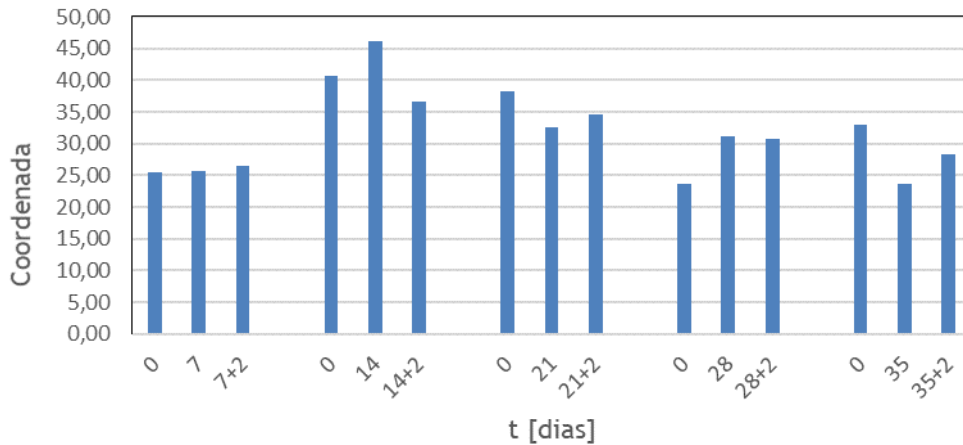


Fig. 36 - Parâmetro a* na modalidade L.

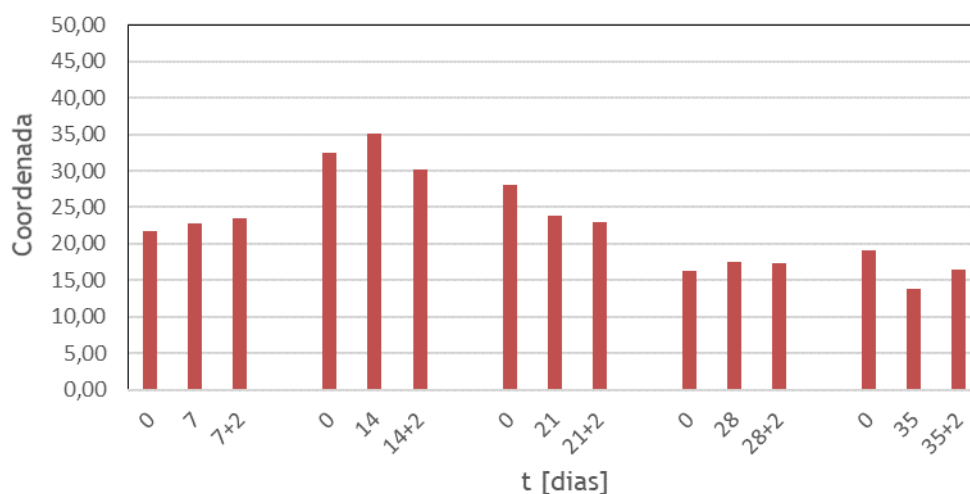


Fig. 37 - Parâmetro b^* na modalidade L.

No que respeita ao parâmetro b^* para $t=7$, verifica-se que o valor é sempre próximo de $b^*=22,00$, sendo semelhante à colheita, $t=7$ e $t=7+2$. Nos restantes tempos de conservação o valor de b^* pode ser superior à colheita ($t=14$ e $t=28$) ou inferior à colheita ($t=21$ e $t=35$), à semelhança do que ocorreu com o parâmetro a^* .

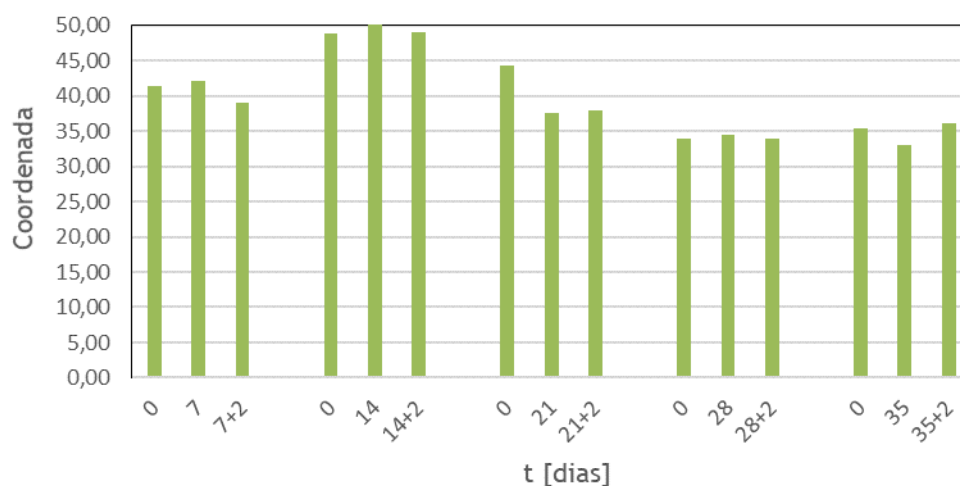


Fig. 38 - Parâmetro L^* na modalidade L.

No que respeita ao parâmetro L^* , para $t=7$, verifica-se que o valor se situa próximo de $L^*=41,00$, sendo ligeiramente superior à colheita em $t=7$ e sendo ligeiramente inferior em $t=7+2$. Com exceção do lote $t=21$, o parâmetro L^* manteve-se muito semelhante ao longo da conservação. No lote $t=21$ há um decréscimo passando de $L^*=44,00$ para $L^*=37,00$.

4.2.3 Peso Médio dos Frutos

Na Figura 39 é apresentada a variação de peso dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade L.

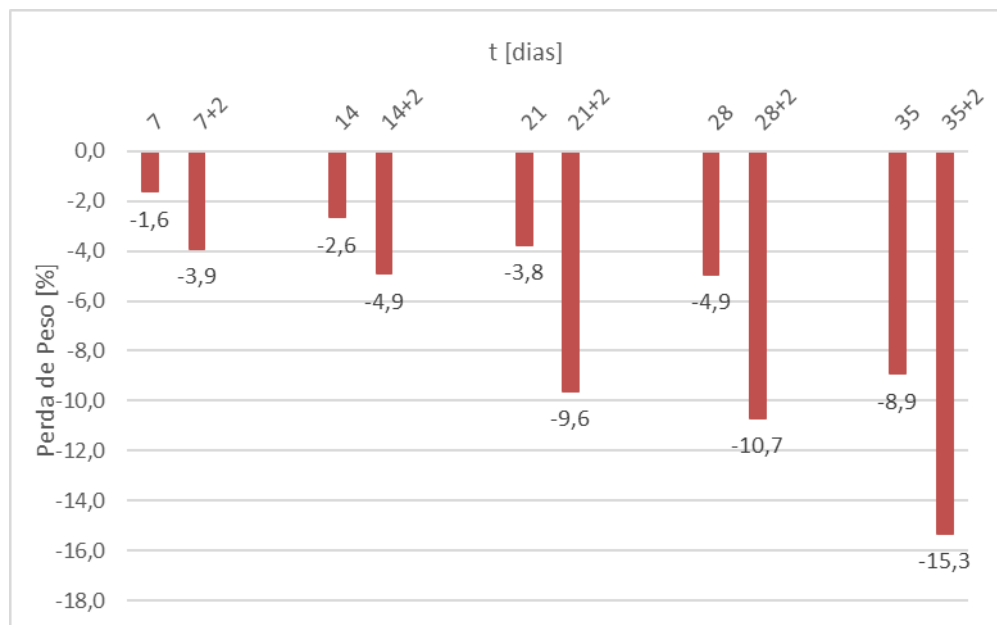


Fig. 39 - Perda de peso durante a conservação na modalidade L.

A análise permite verificar que ocorre uma perda de peso ao longo de todo o período de conservação. Considerando todos os lotes, a perda de peso médio correspondente à saída da câmara, é de aproximadamente 0,25%/dia, semelhante ao longo do período total de conservação.

Nos dois dias que os pêsegos se encontram à temperatura ambiente observou-se uma perda de peso na ordem de 1,13%/dia no lote $t=7$ e $t=14$ dias de conservação, sendo que esse valor passa a uma perda na ordem de 3,00%/dia para os lotes $t=21$, $t=28$ e $t=35$ dias de conservação. A análise aos 42 dias não é apresentada devido ao número diminuto de pêsegos.

Na Figura 40 é apresentada a variação de peso dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade V.

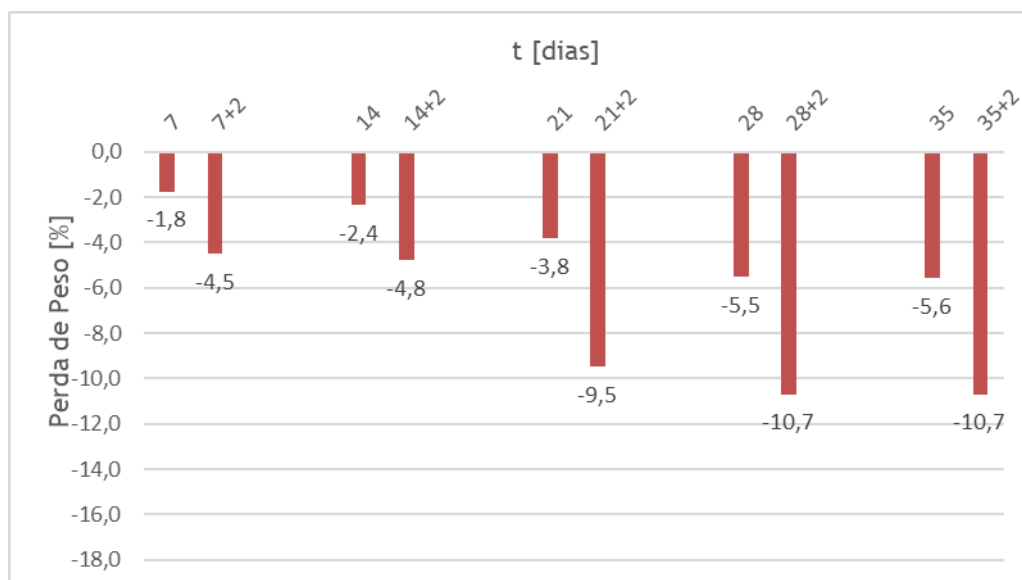


Fig. 40 - Perda de peso durante a conservação na modalidade V.

Na modalidade V, apesar das condições de conservação mais adequadas, verifica-se uma perda de peso ao longo de todo o período de conservação muito semelhante à modalidade L. Considerando todos os valores correspondentes à saída da câmara, a perda de peso médio é também de aproximadamente 0,25%/dia. Contudo para t=35 a perda de peso foi de -5,6% enquanto na modalidade L foi de -8,9%, ou seja, muito superior.

Assim que os frutos saem das condições de refrigeração observou-se uma perda de peso na ordem de 1,37%/dia para t=7 e t=14 dias de conservação, passando para uma perda na ordem de 2,67%/dia em t=21, t=28 e t=35 dias de conservação.

Na Figura 41 é apresentada a variação de peso dos pêssegos ao longo do período de conservação na modalidade G.

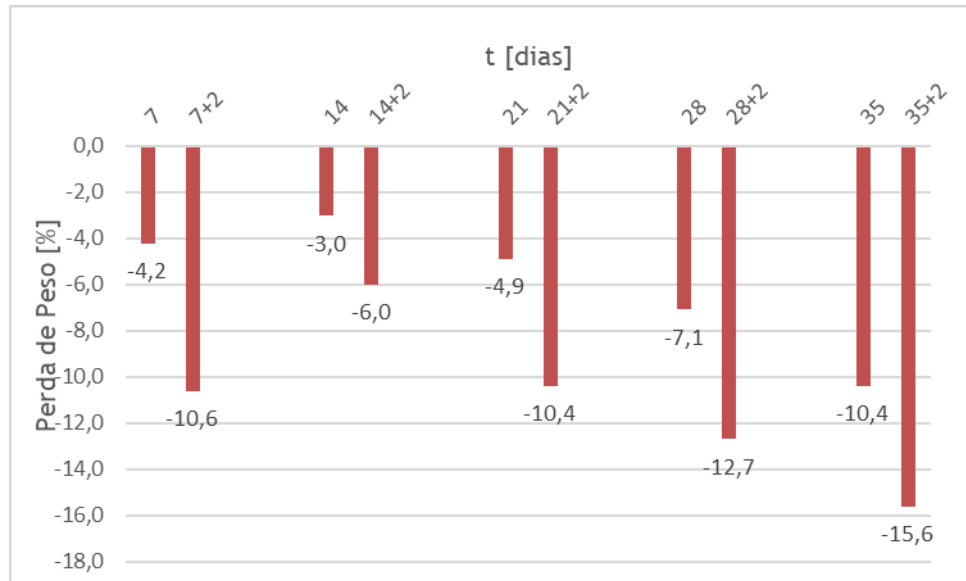


Fig. 41 - Perda de peso durante a conservação na modalidade G.

A análise permite verificar que ocorre uma perda de peso ao longo de todo o período de conservação. Considerando todos os valores correspondentes à saída da câmara, a perda de peso médio é de aproximadamente 0,25%/dia. No entanto, para $t=7$ a perda de peso médio é de aproximadamente 0,60%/dia.

Nos dois dias que os pêssegos se encontram à temperatura ambiente começa por se observar uma perda de peso na ordem de 3,20% para $t=7$, sendo que esse valor passa a uma perda de peso na ordem de 1,50% para $t=14$ dias de conservação. Por último, esse valor passa a uma perda de peso na ordem de 2,70% para $t=21$, $t=28$ e $t=35$ dias de conservação. Contudo para $t=35$ a perda de peso foi de -10,4% enquanto na modalidade V foi de -5,6%, ou seja, muito superior.

4.2.4 Dureza

Na Figura 42 é apresentada a variação de dureza dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade L.

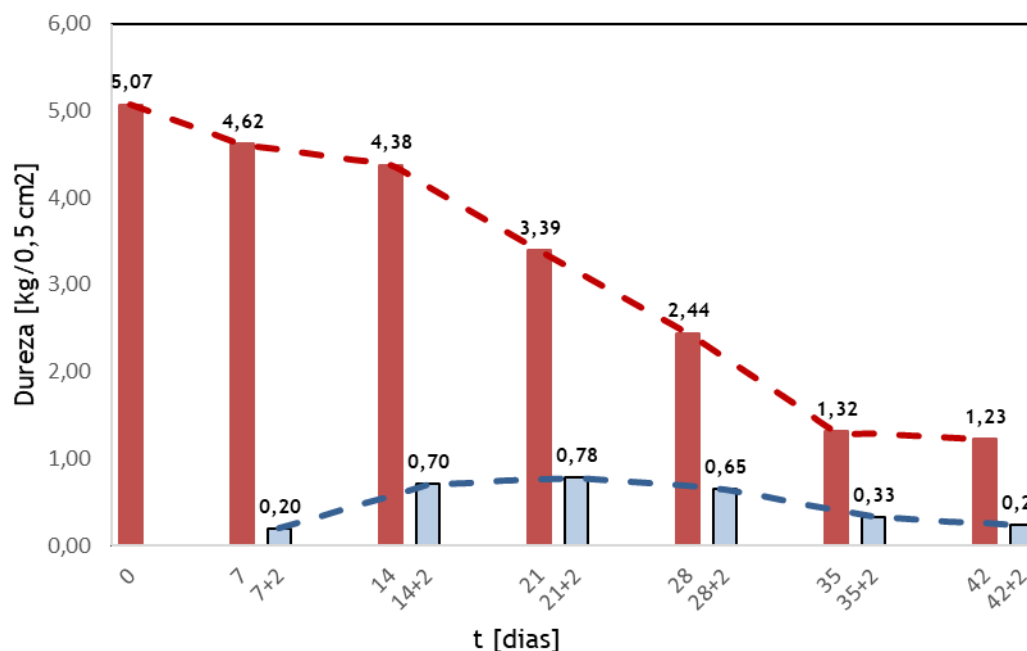


Fig. 42 - Variação da Dureza durante a conservação na modalidade L.

A análise permite verificar que ocorre uma diminuição do valor da dureza ao longo de todo o período de conservação, sendo notória uma brusca diminuição deste valor após os 2 dias à temperatura ambiente. Considerando o valor inicial de dureza de 5,07 kg/0,5 cm², verifica-se que a dureza após a saída da câmara vai diminuindo ao longo da conservação. Aos 21 dias apresenta um valor de 3,39 kg/0,5 cm² e aos 42 dias apresenta um valor de 1,23 kg/0,5 cm². Os 2 dias de prateleira são “fatais” para a perda de dureza, tornando o fruto extremamente suscetível ao manuseamento.

Na Figura 43 é apresentada a variação de dureza dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade V.

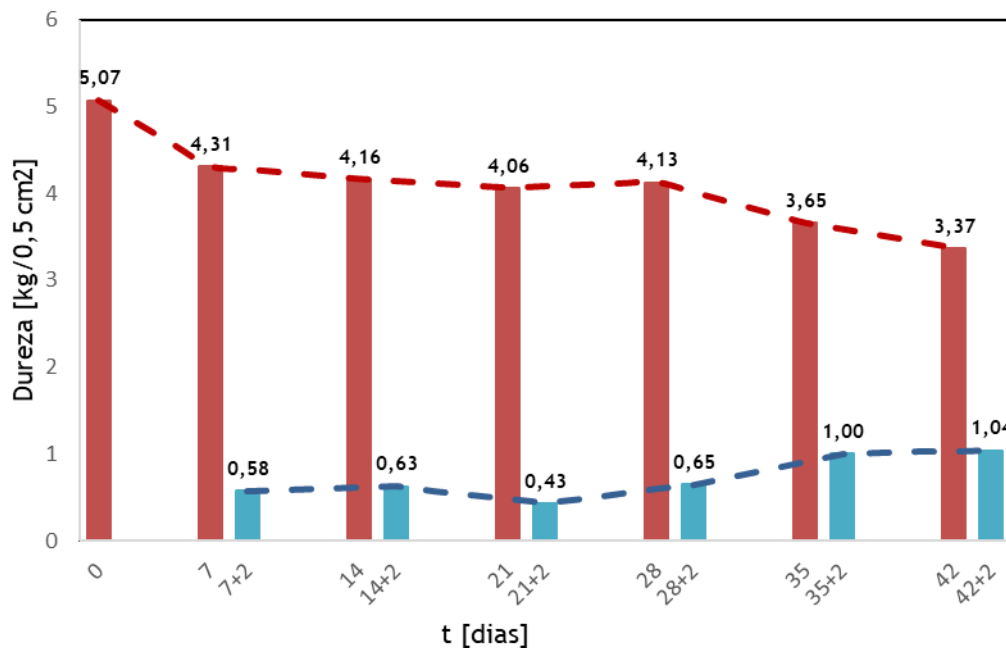


Fig. 43 - Variação da Dureza durante a conservação na modalidade V.

Na modalidade V, as melhores condições de conservação permitiram que a dureza dos frutos se mantivesse na ordem dos 4,00 kg/0,5 cm² até t=28, observando-se uma dureza média de 3,37 kg/0,5 cm² para t=42. Considerando o valor inicial de dureza de 5,07 kg/0,5 cm² podemos referir que a perda de dureza em conservação foi mínima. Mas, para qualquer dos tempos de conservação, há uma brusca diminuição deste valor após os 2 dias à temperatura ambiente, apresentando valores na ordem dos 0,72 kg/0,5 cm² a 1,00 kg/0,5 cm², que indica enorme suscetibilidade ao manuseamento.

Na Figura 44 é apresentada a variação de dureza dos pêssegos ao longo do período de conservação na modalidade G.

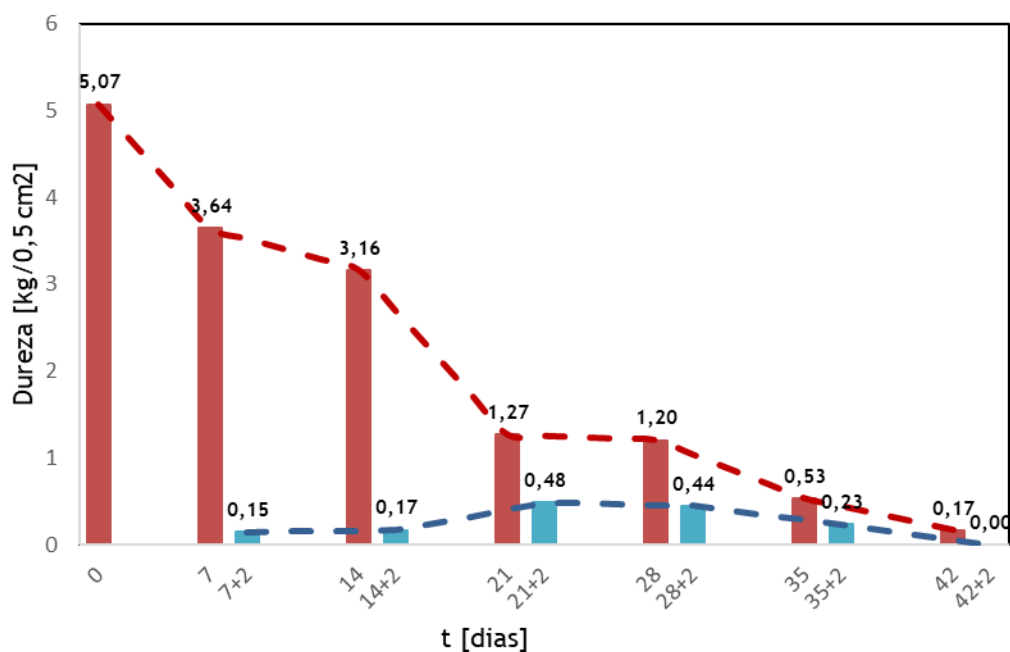


Fig. 44 - Variação da Dureza durante a conservação na modalidade G.

Na análise da Figura 44 e considerando o valor inicial de dureza de 5,07 kg/0,5 cm², verifica-se que a dureza após a saída da câmara vai diminuindo ao longo da conservação. Apresenta valores na ordem dos 3,40 kg/0,5 cm² aos t=7 e t=14 e valores na ordem dos 1,24 kg/0,5 cm² aos t=21 e t=28 dias, permitindo verificar que o valor da dureza apresentou uma forte diminuição logo aos 21 dias de conservação. À semelhança das outras modalidades há uma brusca diminuição da dureza dos frutos após os 2 dias à temperatura ambiente, onde apresenta valores sempre na ordem dos 0,25 kg/0,5 cm², que se traduz por condições impróprias para consumo, pois não apresenta qualquer resistência ao manuseamento.

4.2.5 Índice Refractométrico

Na Figura 45 é apresentada a variação do índice refractométrico dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade L.

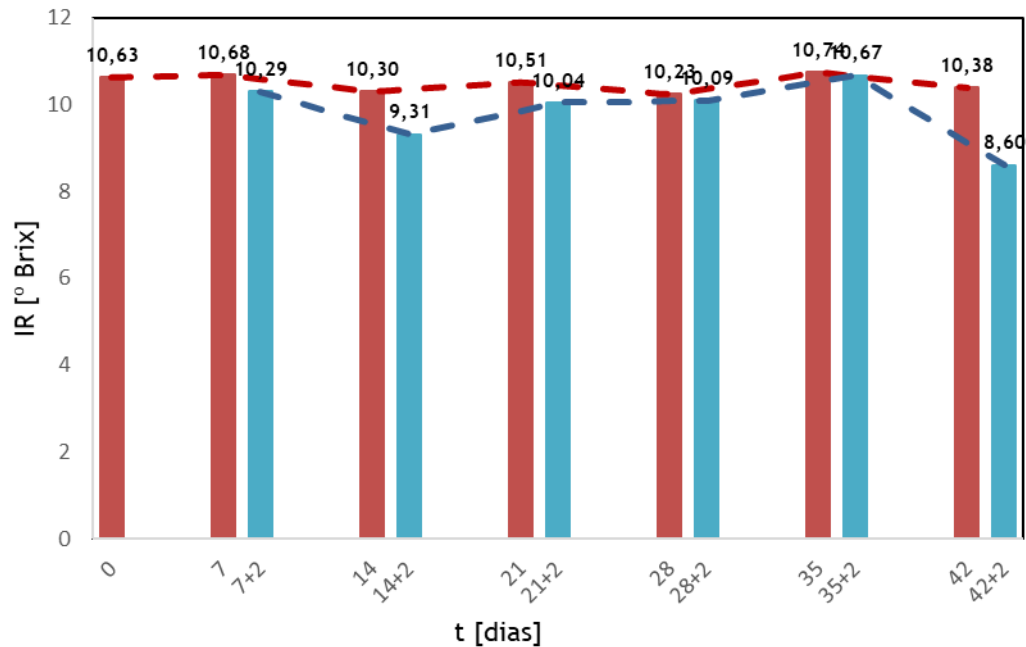


Fig. 45 - Variação do Índice Refractométrico durante a conservação na modalidade L.

O índice refractométrico mantém-se constante ao longo de todo o período de conservação. Considerando o valor inicial médio de 10,63 °Brix, verifica-se que os valores do restante período de conservação se encontram compreendidos em 10,47 °Brix. No entanto, a análise no t=42+2, apresenta um valor de 8,60 °Brix, o que está relacionado com o menor número de pêsegos (Tabela 7).

Na Figura 46 é apresentada a variação do índice refractométrico dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade V.

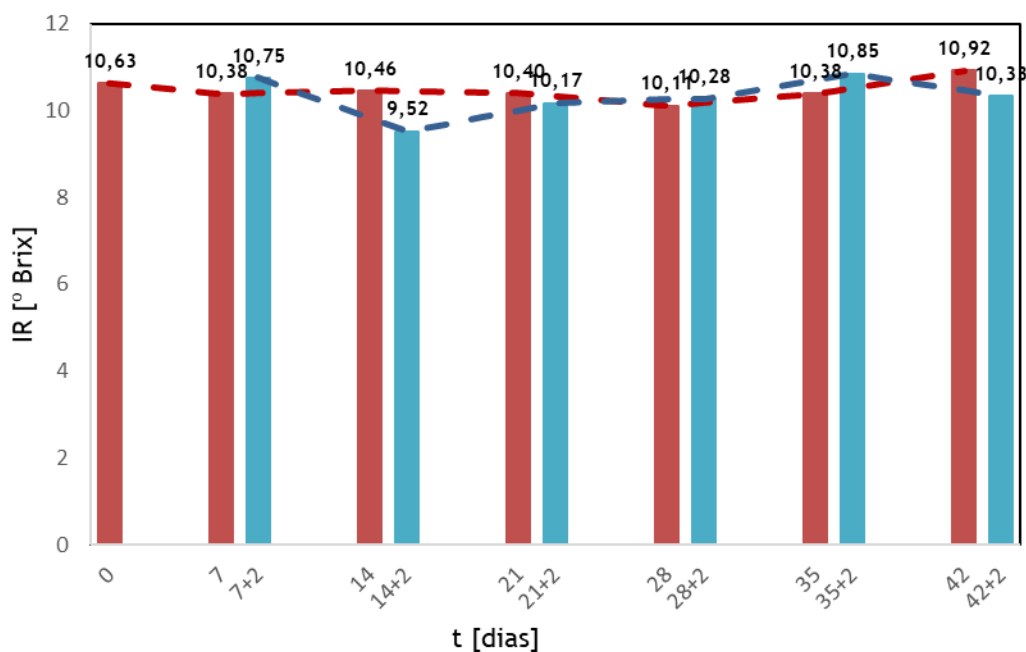


Fig. 46 - Variação do Índice Refractométrico durante a conservação na modalidade V.

O índice refractométrico mantém-se constante ao longo de todo o período de conservação, verificando-se que os valores se encontram entre os 10,92 °Brix e os 9,52 °Brix. Estes resultados indicam que a amostra apresentava uma grande homogeneidade no que respeita ao teor de açúcares. A perda de peso não se refletiu num aumento do IR.

Na Figura 47 é apresentada a variação do índice refractométrico dos pêssegos ao longo do período de conservação na modalidade G.

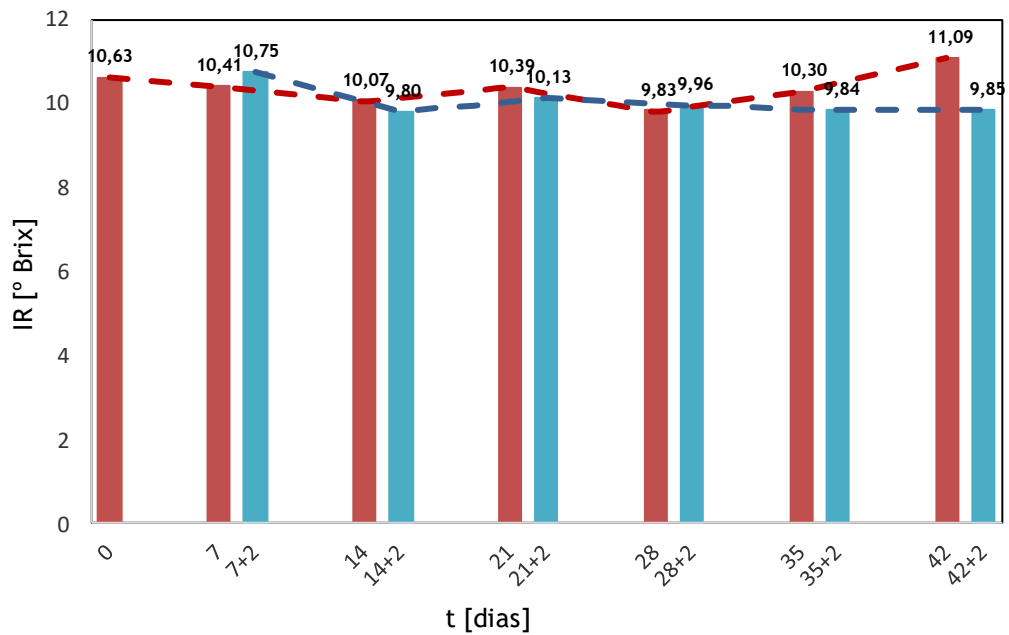


Fig. 47 - Variação do Índice Refractométrico durante a conservação na modalidade G.

À semelhança das restantes modalidades, o índice refractométrico dos frutos correspondentes à modalidade G mantém-se semelhante ao longo de todo o período de conservação, estando os valores compreendidos entre 9,80 °Brix e 11,09 °Brix. Também se observou uma diferença ligeiramente mais alta entre $t=42$ e $t=14+2$ (11,09 °Brix para 9,85 °Brix), à semelhança do observado para a modalidade L, que poderá estar relacionado com a deterioração dos frutos com a maturação ligeiramente mais avançada (Tabela 9) permanecendo apenas os frutos de maturação mais atrasada.

4.2.6 Acidez

Na Figura 48 é apresentada a variação da acidez dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade L.

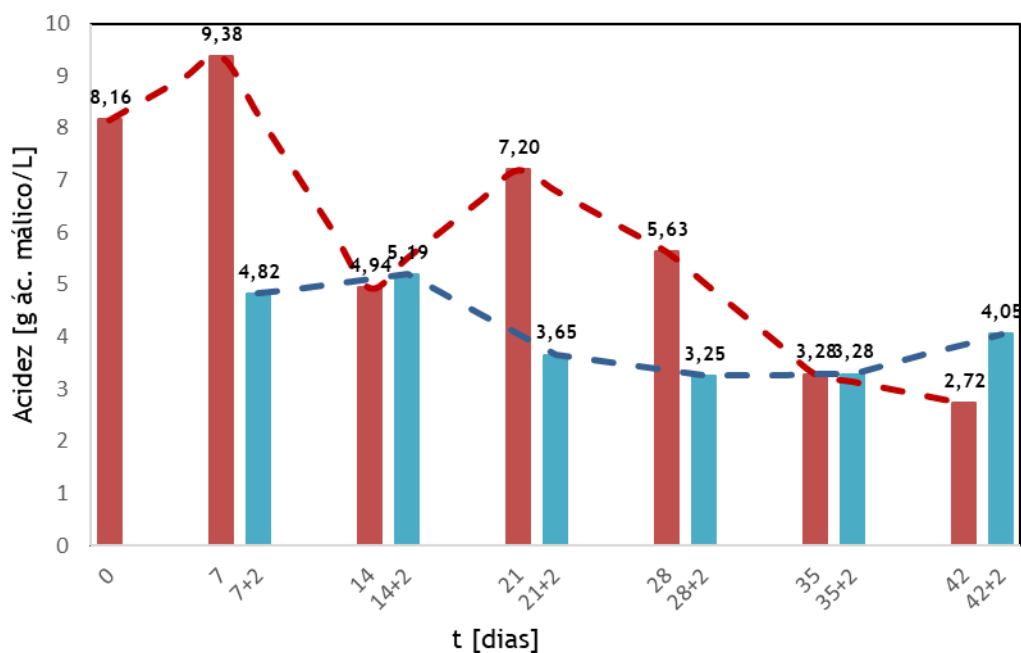


Fig. 48 - Variação da acidez durante a conservação na modalidade L.

Embora cada cultivar possa ser caracterizada pelo valor de acidez, a acidez dos frutos vai decrescendo ao longo da maturação. Um fruto “verde” comparativamente a um fruto “maduro” apresenta menor teor de açúcar e maior acidez. Neste trabalho a acidez esteve compreendida a 8,16 g ác. málico/L, à colheita, colocando a cultivar *Royal Time* no grupo das cultivares de acidez elevada, tal como referido por Ferreira *et al.* (Ferreira *et al.*, 2017).

Na interpretação dos valores da acidez é necessário ter em consideração que ela é determinada para um conjunto de frutos e não para um fruto individual, o que leva a ocorrência de maiores oscilações dos resultados.

Globalmente observou-se uma diminuição da acidez ao longo da conservação, provavelmente associado à degradação destes compostos no período de pós-colheita, atingindo-se valores de acidez muito baixos no final (t=42). Ao t=7 temos um valor de acidez de 9,38 g ác. málico/L e no final a acidez foi de 2,72 g ác. málico/L, valor bastante

baixo. A análise dos resultados permite referir que se observa uma tendência para a acidez diminuir nos 2 dias à temperatura ambiente, com exceção de $t=14$ e $t=42$.

Na Figura 49 é apresentada a variação da acidez dos pêssegos ao longo do período de conservação na modalidade V.

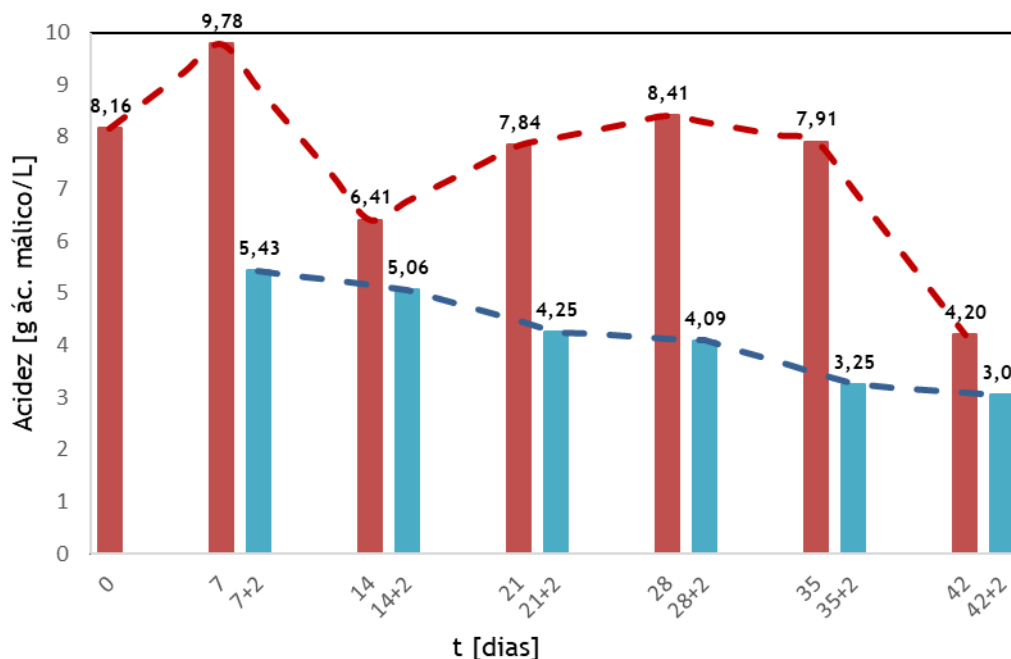


Fig. 49 - Variação da acidez durante a conservação na modalidade V.

Na modalidade V não se observou uma diminuição tão drástica da acidez ao longo do período de conservação até $t=35$, observando-se um valor inicial de 9,78 g ác. málico/L para $t=7$, mantendo-se a acidez na ordem de 6,50 g ác. málico/L a 8,00 g ác. málico/L, verificando-se uma diminuição súbita aos 42 dias de conservação (4,20 g ác. málico/L).

Os 2 dias de prateleira resultam numa diminuição da acidez para qualquer dos tempos de conservação. O valor da acidez mais baixo em $t=42$ (4,02 g ác. málico/L) e $t=42+2$ (3,05 g ác. málico/L) poderá estar relacionado com o menor número de pêssegos, à semelhança do referido para a modalidade L.

Na Figura 50 é apresentada a variação da acidez dos pêsegos ao longo do período de conservação na modalidade G.

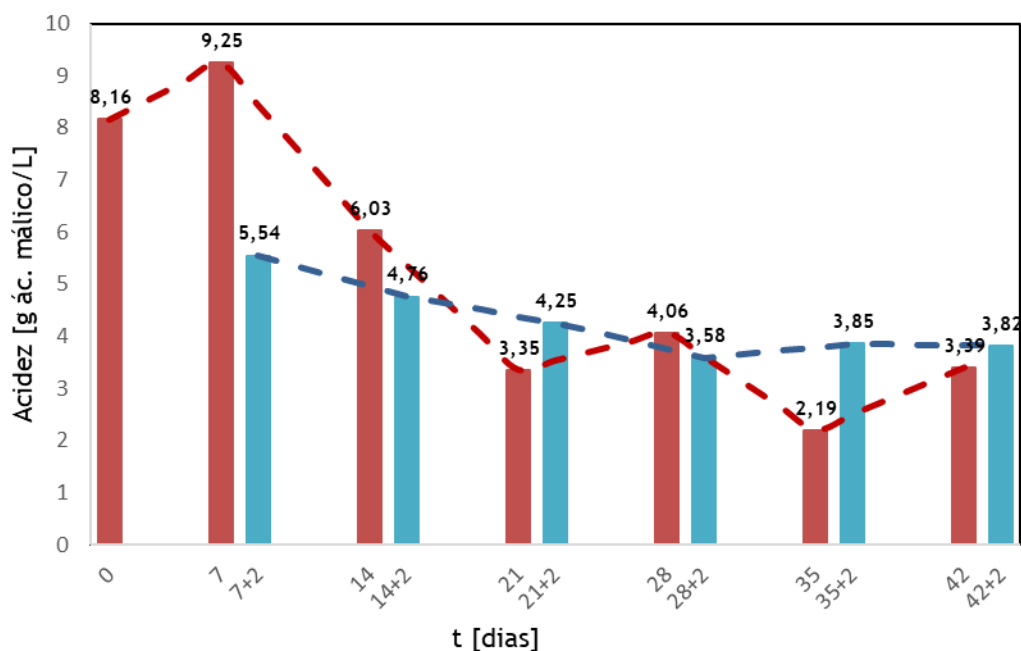


Fig. 50 - Variação da acidez durante a conservação na modalidade G.

Na modalidade G observou-se, globalmente, uma diminuição da acidez ao longo do período de conservação, observando-se um valor inicial de 9,25 g ác. málico/L para $t=7$, 6,03 g ác. málico/L para $t=14$ e, posteriormente, entre 4,06 g ác. málico/L e 2,19 g ác. málico/L. Contrariamente às modalidades L e V o valor mais baixo não se observou em $t=42$, mas em $t=35$ (2,19 g ác. málico/L).

Os 2 dias de prateleira nem sempre resultou numa diminuição da acidez. Os valores obtidos são na mesma ordem de grandeza dos obtidos na modalidade L e muito semelhantes para os tempos de conservação $t=28+2$, $t=35+2$ e $t=42+2$, 3,58 g ác. málico/L, 3,85 g ác. málico/L e 3,82 g ác. málico/L, respetivamente.

4.3 Nota conclusiva

Neste capítulo foram apresentados os diversos resultados obtidos em termos dos parâmetros de avaliação. Foi ainda possível concluir, no presente capítulo, que a cultivar em estudo, *Royal Time*, apresenta características organolépticas muito próprias e distintas, dependendo da modalidade. Neste âmbito, no capítulo seguinte são apresentadas as conclusões da análise experimental, bem como, algumas sugestões de trabalhos futuros que possam contribuir para uma análise mais detalhada.

5. Conclusões

5.1 Conclusões

Na presente dissertação apresenta-se uma análise experimental para avaliar o dano por frio no pêsego da cultivar *Royal Time* produzida na região da Beira Interior. A caracterização inicial desta amostra permitiu verificar que os pêsegos apresentam uma cor com epiderme vermelha, com coordenadas $a^*=32,25$, $b^*=23,54$ e $L^*=40,76$. O peso médio foi de 180,4 g, uma dureza de 5,07 kg/0,5 cm², um índice refractométrico de 10,63 °Brix e uma acidez de 8,16 g ác. málico/L.

As condições de refrigeração, durante um período de 44 dias foram distintas nas diferentes modalidades. A modalidade L caracterizou-se por grande oscilação térmica após 22 dias, chegando a atingir uma amplitude térmica de 23°C, com uma temperatura média compreendida entre os 2°C e 14°C, e uma humidade relativa do ar de 80% a 100%. A modalidade V aproximou-se bastante das condições ideais, com uma temperatura média entre 0°C e 2°C, na maioria do período considerado, só atingindo uma única vez uma temperatura média de 4°C, durante esse mesmo período, e uma humidade relativa do ar entre 90% a 100%. Na modalidade G a temperatura média situou-se entre 10°C a 12°C, mas com uma amplitude térmica muito pequena, sendo a temperatura máxima de 13°C, e uma humidade relativa do ar de 80%, oscilando entre 70% a 90%.

A primeira observação do dano por frio ocorre aos 21 dias, escala 1, dano ligeiro, e o dano por frio mais grave, escala 3, dano moderado grave, surgem na modalidade G, com uma temperatura de conservação mais elevada. O número de frutos deteriorados mais elevado surge, também, na modalidade G aos $t=28+2$, com uma percentagem de 33,3% (Tabela 9).

Observou-se uma perda de peso dos frutos num valor próximo de 0,25%/dia. A perda de peso é mais acentuada nos 2 dias de prateleira, podendo atingir os 3,00%/dia no final do período considerado.

A dureza dos frutos vai diminuindo ao longo do período de conservação, mas foi o parâmetro que mais refletiu as diferentes condições de armazenamento. Na modalidade L, a dureza dos frutos manteve-se acima de 4,00 kg/0,5 cm² até aos 35 dias de conservação, indicando que os frutos conservavam boas características comerciais. Na modalidade G, onde a temperatura média foi mais alta, aos 7 dias de conservação, já os frutos apresentavam dureza de 3,64 kg/0,5 cm². Para qualquer das modalidades estudadas, os 2 dias à temperatura ambiente induziram a uma perda drástica de dureza, com valores abaixo de 1,00 kg/0,5 cm², o que indica que o fruto está impróprio para o manuseamento.

A acidez dos frutos também apresentou valores decrescentes ao longo do período de conservação, atingindo-se valores extremamente baixos (2,70 g ác. málico/L) para uma cultivar considerada de acidez elevada, e cujo valor inicial foi de 8,16 g ác. málico/L.

Através da pesquisa bibliográfica foi possível verificar que as condições de conservação ideais para o armazenamento do pêssego, de modo a diminuir o dano por frio, estão compreendidas para uma temperatura entre os -0,5°C e 2,2°C, com uma humidade relativa do ar a rondar 100%. Estas condições não foram atingidas em nenhuma das modalidades de conservação analisadas. Assim observou-se o aparecimento do dano de escala 1 na totalidade dos frutos aos 42 dias de conservação + 2 dias à temperatura ambiente.

5.2 Sugestões de trabalhos futuros

Como sugestão de um trabalho futuro, propõe-se a revisão bibliográfica de estudos de implementação da espectroscopia NIR. Tendo em conta as características, metodologia, qualidade e resultados inerentes, pensa-se que esta técnica não invasiva e rápida seja bastante promissora na avaliação da qualidade de produtos alimentares.

A indústria alimentar procura métodos não destrutivos/invasivos para controlar e avaliar a qualidade dos alimentos. Durante as últimas décadas, as aplicações e materiais utilizados em laboratórios de qualidade alimentar, bem como na indústria alimentar e agricultura, têm sido exploradas e demonstrado resultados promissores. Para obter bons resultados, o processo carece de um controlo rigoroso ao nível da segurança alimentar, privilegiando sempre a saúde e bem-estar do consumidor, bem como as características organolépticas e os parâmetros de avaliação da qualidade do produto.

A implementação de uma atmosfera controlada (CA) deverá ser equacionada havendo necessidade de compilar resultados de outros locais e realizar estudos com base em frutos produzidos na região. Esta técnica tem demonstrado ser uma mais-valia no armazenamento a frio, reduzindo os sintomas típicos do dano por frio, atrasando a deterioração e prolongando a vida útil do produto alimentar.

6. Referências bibliográficas

- Abidi, W., Cantín, C. M., Jiménez, S., Giménez, R., Moreno, M. Á., & Gogorcena, Y. (2015). Influence of antioxidant compounds, total sugars and genetic background on the chilling injury susceptibility of a non-melting peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) progeny. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 95(2), 351-358.
- Alander, J. T., Bochko, V., Martinkauppi, B., Saranwong, S., & Mantere, T. (2013). A Review of Optical Nondestructive Visual and Near-Infrared Methods for Food Quality and Safety. *International Journal of Spectroscopy*, 2013, 1-36.
- Aubert, C., & Milhet, C. (2007). Distribution of the volatile compounds in the different parts of a white-fleshed peach (*Prunus persica* L. Batsch). *Food Chemistry*, 102(1), 375-384.
- Baietto, M., & Wilson, A. D. (2015). *Electronic-nose applications for fruit identification, ripeness and quality grading*. *Sensors* (Vol. 15).
- Barbosa, A. M. D. (2015). *Dimensionamento de um equipamento para refrigeração de produtos hortofrutícolas em escala laboratorial*.
- Barreiro, P., Ortiz, C., Ruiz-Altisent, M., Ruiz-Cabello, J., Fernández-Valle, M. E., Recasens, I., & Asensio, M. (2000). Mealiness assessment in apples and peaches using MRI techniques. *Magnetic Resonance Imaging*, 18(9), 1175-1181.
- Bechar, A., Mizrach, A., Barreiro, P., & Landahl, S. (2005). Determination of mealiness in apples using ultrasonic measurements. *Biosystems Engineering*, 91(3), 329-334.
- Bonora, E. (2013). *Modeling systems and vis / NIR device to improve peach and nectarine pre and post-harvest fruit maturity management*. *Università di Bologna*.
- Cáceres, D., Díaz, M., Shinya, P., & Infante, R. (2016). Assessment of peach internal flesh browning through colorimetric measures. *Postharvest Biology and Technology*, 111, 48-52.
- Campbell, L. (2004). Historical Linguistics - An Introduction. In *Cambridge, Mass: MIT Press* (p. 274).
- Cao, S., Cai, Y., Yang, Z., & Zheng, Y. (2012). MeJA induces chilling tolerance in loquat fruit by regulating proline and γ -aminobutyric acid contents. *Food Chemistry*, 133(4), 1466-1470.
- Cao, S., Hu, Z., Zheng, Y., & Lu, B. (2010). Synergistic effect of heat treatment and salicylic acid on alleviating internal browning in cold-stored peach fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 58(2), 93-97.
- Cao, S., Zheng, Y., Wang, K., Jin, P., & Rui, H. (2009). Methyl jasmonate reduces chilling injury and enhances antioxidant enzyme activity in postharvest loquat fruit. *Food Chemistry*, 115(4), 1458-1463.
- Cen, H., & He, Y. (2007). Theory and application of near infrared reflectance spectroscopy in determination of food quality. *Trends in Food Science and Technology*, 18(2), 72-83.
- Çetinbaş, M., Butar, S., Onursal, C. E., & Koyuncu, M. A. (2012). The effects of pre-harvest ReTain [aminoethoxyvinylglycine (AVG)] application on quality change of "Monroe" peach during normal and controlled atmosphere storage. *Scientia Horticulturae*, 147, 1-7.
- CIE. (2007). *Colorimetry. Part 4: CIE 1976 L*a*b* COLOUR SPACE*.

- de Souza e Silva, J. & Finguer F. & Corrêa, P. (2005). Capítulo 18 - Armazenamento de Frutas e Hortaliças. *Pós-Colheita de Frutos e Hortaliças: Fisiologia e Manuseio*, 2, 469-502.
- DGADR. (2018). Pêssego da Cova da Beira IGP. Retrieved January 24, 2018, from <https://tradicional.dgadr.gov.pt/pt/cat/frutos-frescos/840-pessego-da-cova-da-beira-igp>
- Dias, C., Alberto, D. and Simões, M. P. (2016). *Produção de pêssego e nectarina na Beira Interior*. In Simões, M.P. (coord). *+pêssego - Guia prático da produção*. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional.
- ElMasry, G., Wang, N., & Vigneault, C. (2009). Detecting chilling injury in Red Delicious apple using hyperspectral imaging and neural networks. *Postharvest Biology and Technology*, 52(1), 1-8.
- Erkan, M., Wang, S. Y., & Wang, C. Y. (2008). Effect of UV treatment on antioxidant capacity, antioxidant enzyme activity and decay in strawberry fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 48(2), 163-171.
- FAO. (2014). Food and Agriculture Organization. Retrieved from <http://www.fao.org/faostat/en/#data/GE/visualize>
- Ferreira, D., Veloso, A., Gouveia, C., Gavinhos, C. e Simões, M. P. (2017). *Qualidade dos pêssegos recolhidos e analisados pela ESACB*. In Simões, M.P. (coord). *+Pêssego - Resultados de Apoio à Gestão, Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional*.
- GEHAKA. (2005). *Balanças Digitais Linha BG*.
- GEHAKA. (2015). *Manual de Instruções Linha de balanças semianalíticas série BK (Vol. 4)*.
- Giovenzana, V., Beghi, R., Civelli, R., & Guidetti, R. (2015). Optical techniques for rapid quality monitoring along minimally processed fruit and vegetable chain. *Trends in Food Science and Technology*, 46(2), 331-338.
- González-Aguilar, G. A., Buta, J. G., & Wang, C. Y. (2001). Methyl jasmonate reduces chilling injury symptoms and enhances colour development of “Kent” mangoes. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 81(13), 1244-1249.
- González-Aguilar, G. A., Buta, J. G., & Wang, C. Y. (2003). Methyl jasmonate and modified atmosphere packaging (MAP) reduce decay and maintain postharvest quality of papaya “Sunrise.” *Postharvest Biology and Technology*, 28(3), 361-370.
- González-Aguilar, G. A., Wang, C. Y., Buta, J. G., & Krizek, D. T. (2001). Use of UV-C irradiation to prevent decay and maintain postharvest quality of ripe “Tommy Atkins” mangoes. *International Journal of Food Science and Technology*, 36(7), 767-773.
- Gonzalez-Aguilar, G., Wang, C. Y., & Buta, G. J. (2004). UV-C irradiation reduces breakdown and chilling injury of peaches during cold storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 84(5), 415-422.
- Hernández Gómez, A., Wang, J., Hu, G., & García Pereira, A. (2007). Discrimination of storage shelf-life for mandarin by electronic nose technique. *LWT - Food Science and Technology*, 40(4), 681-689.
- Huang, L., Meng, L., Zhu, N., & Wu, D. (2017). A primary study on forecasting the days before decay of peach fruit using near-infrared spectroscopy and electronic nose techniques. *Postharvest Biology and Technology*, 133(July), 104-112.
- Huang, M., & Lu, R. (2010). Apple mealiness detection using hyperspectral scattering technique. *Postharvest Biology and Technology*, 58(3), 168-175.
- INE. (2016). *Estatísticas agrícolas 2016*. INE - Instituto Nacional de Estatística.
- Iqbal, A., Sun, D. W., & Allen, P. (2014). An overview on principle, techniques and

- application of hyperspectral imaging with special reference to ham quality evaluation and control. *Food Control*, 46, 242-254.
- Jemric, T., Ivic, D., Fruk, G., Matijas, H. S., Cvjetkovic, B., Bupic, M., & Pavkovic, B. (2011). Reduction of Postharvest Decay of Peach and Nectarine Caused by *Monilinia laxa* Using Hot Water Dipping. *Food and Bioprocess Technology*, 4(1), 149-154.
- Jin, P., Zhang, Y., Shan, T., Huang, Y., Xu, J., & Zheng, Y. (2015). Low-Temperature Conditioning Alleviates Chilling Injury in Loquat Fruit and Regulates Glycine Betaine Content and Energy Status. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 63(14), 3654-3659.
- Jordão, P., Lageiro, M.M., veloso, A., Carvalho, MEM, Serrano, C. e Calouro, F. (2017). *Composição mineral e vitamínica do pêsego dacv. Royal Time na Beira Interior. In Simões, M.P. (coord). +Pêssego - Resultados de Apoio à Gestão, Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional.*
- Kurz, C., Leitenberger, M., Carle, R., & Schieber, A. (2010). Evaluation of fruit authenticity and determination of the fruit content of fruit products using FT-NIR spectroscopy of cell wall components. *Food Chemistry*, 119(2), 806-812.
- Lara, M. V., Borsani, J., Budde, C. O., Lauxmann, M. A., Lombardo, V. A., Murray, R., ... Drincovich, M. F. (2009). Biochemical and proteomic analysis of "Dixiland" peach fruit (*Prunus persica*) upon heat treatment. *Journal of Experimental Botany*, 60(15), 4315-4333.
- LASCAR. (2016). EL-USB-2-LCD Temperature, Humidity and Dew Point Data Logger with LCD Sreen, (7), 1-5.
- Lee, W. H., Kim, M. S., Lee, H., Delwiche, S. R., Bae, H., Kim, D. Y., & Cho, B. K. (2014). Hyperspectral near-infrared imaging for the detection of physical damages of pear. *Journal of Food Engineering*, 130, 1-7.
- Leiva-Valenzuela, G. A., Lu, R., & Aguilera, J. M. (2014). Assessment of internal quality of blueberries using hyperspectral transmittance and reflectance images with whole spectra or selected wavelengths. *Innovative Food Science and Emerging Technologies*, 24, 2-13.
- Lurie, S., & Crisosto, C. H. (2005). Chilling injury in peach and nectarine. *Postharvest Biology and Technology*, 37(3), 195-208.
- Lurie, S., Vanoli, M., Dagar, A., Weksler, A., Lovati, F., Eccher Zerbini, P., ... Rizzolo, A. (2011). Chilling injury in stored nectarines and its detection by time-resolved reflectance spectroscopy. *Postharvest Biology and Technology*, 59(3), 211-218.
- Mansour, M. M. F. (1998). Protection of plasma membrane of onion epidermal cells by glycinebetaine and proline against NaCl stress. *Plant Physiology and Biochemistry*, 36(10), 767-772.
- Meng, X., Han, J., Wang, Q., & Tian, S. (2009). Changes in physiology and quality of peach fruits treated by methyl jasmonate under low temperature stress. *Food Chemistry*, 114(3), 1028-1035.
- MINOLTA, K. (2013). *Colorímetro CR-400/410*. Retrieved from <http://konicaminolta.com/instruments/network>
- Mittler, R. (2002). Oxidative stress, antioxidants and stress tolerance. *Trends in Plant Science*, 7(9), 405-410.
- Møller, I. M. (2001). Plant mitochondria and oxidative stress: Electron transport, NADPH turnover, and metabolism of reactive oxygen species. *Annual Review of Plant Physiology and Plant Molecular Biology*, 52(1), 561-591.
- Nascimento, P. A. M., Carvalho, L. C. de, Júnior, L. C. C., Pereira, F. M. V., & Teixeira, G. H. de A. (2016). Robust PLS models for soluble solids content and firmness

- determination in low chilling peach using near-infrared spectroscopy (NIR). *Postharvest Biology and Technology*, 111, 345-351.
- Nicolaï, B. M., Beullens, K., Bobelyn, E., Peirs, A., Saeys, W., Theron, K. I., & Lammertyn, J. (2007). Nondestructive measurement of fruit and vegetable quality by means of NIR spectroscopy: A review. *Postharvest Biology and Technology*, 46(2), 99-118.
- Nunes; A. Pintado, C.M., Beato, H. Paulo, L. Resende, M e Antunes, P. (2017). *Qualidade dos pêssegos recolhidos e analisados pela CATAA. In Simões, M.P. (coord). +Pêssego - Resultados de Apoio à Gestão, Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional.*
- Ogundiwin, E. A., Peace, C. P., Nicolet, C. M., Rashbrook, V. K., Gradziel, T. M., Bliss, F. A., ... Crisosto, C. H. (2008). Leucoanthocyanidin dioxygenase gene (PpLDOX): A potential functional marker for cold storage browning in peach. *Tree Genetics and Genomes*, 4(3), 543-554.
- Ortiz, C., Barreiro, P., Correa, E., Riquelme, F., & Ruiz-Altisent, M. (2001). Non-destructive identification of woolly peaches using impact response and near-infrared spectroscopy. *Journal of Agricultural and Engineering Research*, 78(3), 281-289.
- Pan, L., Zhang, Q., Zhang, W., Sun, Y., Hu, P., & Tu, K. (2016). Detection of cold injury in peaches by hyperspectral reflectance imaging and artificial neural network. *Food Chemistry*, 192, 134-141.
- Pinto, P. M. Z., & Morais, A. M. M. B. de. (2000). Boas Práticas para a Conservação de Produtos Hortofrutícolas. AESBUB - Associação Para a Escola Superior de Biotecnologia Da Universidade Católica, 33. Retrieved from http://www.esac.pt/noronha/manuais/boas_praticas_horto_spiral.pdf
- Portugal, H. I. (2018). *HI 96801 Refractômetro para Medições de Sacarose*. Retrieved from http://www.hannacom.pt/imgGestao/_manuais/555_HI96801.pdf
- Rizzolo, A., Bianchi, G., Vanoli, M., Lurie, S., Spinelli, L., & Torricelli, A. (2013). Electronic nose to detect volatile compound profile and quality changes in “spring belle” peach (*Prunus persica* L.) during cold storage in relation to fruit optical properties measured by time-resolved reflectance spectroscopy. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 61(8), 1671-1685.
- Rodríguez-Zapata, L. C., Espadas y Gil, F. L., Cruz-Martínez, S., Talavera-May, C. R., Contreras-Marin, F., Fuentes, G., ... Santamaría, J. M. (2015). Preharvest foliar applications of glycine-betaine protects banana fruits from chilling injury during the postharvest stage. *Chemical and Biological Technologies in Agriculture*, 2(1), 1-10.
- Rural, D. (2013). *Programa de Desenvolvimento Rural - Região Centro - Fileiras Estratégicas - Pêssego*. Retrieved from http://www.drapc.min-agricultura.pt/base/documentos/pdr_pessegos.pdf
- Shan, T., Jin, P., Zhang, Y., Huang, Y., Wang, X., & Zheng, Y. (2016). Exogenous glycine betaine treatment enhances chilling tolerance of peach fruit during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 114, 104-110.
- Shinya, P., Contador, L., Frett, T., & Infante, R. (2014). Effect of prolonged cold storage on the sensory quality of peach and nectarine. *Postharvest Biology and Technology*, 95, 7-12.
- Simões, M.P. e Ferreira, D. (2016). *Qualidade dos frutos. In Simões, M.P. (coord). +pêssego - Guia prático da produção. Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional.*
- Simões, M. P. (2016). *+Pêssego, Guia prático da Produção.*
- Simões, M. P. A. F. (2008). *A fertilização azotada em pessegueiros : influência no estado de nutrição , produção e susceptibilidade a Phomopsis amygdali.*

- Tsantili, E., Shin, Y., Nock, J. F., & Watkins, C. B. (2010). Antioxidant concentrations during chilling injury development in peaches. *Postharvest Biology and Technology*, 57(1), 27-34.
- Valero, C., Barreiro, P., Ruiz-Altisent, M., Cubeddu, R., Pifferi, A., Taroni, P., ... Dover, C. (2005). Mealiness detection in apples using time resolved reflectance spectroscopy. *Journal of Texture Studies*, 36(4), 439-458.
- Van Den Ende, W., & Valluru, R. (2008). Sucrose, sucrosyl oligosaccharides, and oxidative stress: Scavenging and salvaging? *Journal of Experimental Botany*, 60(1), 1-10.
- Wang, K., Shao, X., Gong, Y., Xu, F., & Wang, H. (2014). Effects of Postharvest Hot Air Treatment on Gene Expression Associated with Ascorbic Acid Metabolism in Peach Fruit. *Plant Molecular Biology Reporter*, 32(4), 881-887.
- Wang, K., Shao, X., Gong, Y., Zhu, Y., Wang, H., Zhang, X., ... Lu, H. (2013). The metabolism of soluble carbohydrates related to chilling injury in peach fruit exposed to cold stress. *Postharvest Biology and Technology*, 86, 53-61.
- Wongsheree, T., Ketsa, S., & van Doorn, W. G. (2009). The relationship between chilling injury and membrane damage in lemon basil (*Ocimum × citriodourum*) leaves. *Postharvest Biology and Technology*, 51(1), 91-96.
- Wu, X., Jiang, L., Yu, M., An, X., Ma, R., & Yu, Z. (2016). Proteomic analysis of changes in mitochondrial protein expression during peach fruit ripening and senescence. *Journal of Proteomics*, 147, 197-211.
- Xi, W. peng, Zhang, B., Shen, J. yuan, Sun, C. de, Xu, C. jie, & Chen, K. song. (2012). Intermittent warming alleviated the loss of peach fruit aroma-related esters by regulation of AAT during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 74, 42-48.
- Yang, A., Cao, S., Yang, Z., Cai, Y., & Zheng, Y. (2011). γ -Aminobutyric acid treatment reduces chilling injury and activates the defence response of peach fruit. *Food Chemistry*, 129(4), 1619-1622.
- Yang, Z., Cao, S., Su, X., & Jiang, Y. (2014). Respiratory activity and mitochondrial membrane associated with fruit senescence in postharvest peaches in response to UV-C treatment. *Food Chemistry*, 161, 16-21.
- Yao, H., & Tian, S. (2005). Effects of pre- and post-harvest application of salicylic acid or methyl jasmonate on inducing disease resistance of sweet cherry fruit in storage. *Postharvest Biology and Technology*, 35(3), 253-262.
- Yu, F., Shao, X., Yu, L., Xu, F., & Wang, H. (2015). Proteomic analysis of postharvest peach fruit subjected to chilling stress or non-chilling stress temperatures during storage. *Scientia Horticulturae*, 197, 72-89.
- Yu, L., Liu, H., Shao, X., Yu, F., Wei, Y., Ni, Z., ... Wang, H. (2016). Effects of hot air and methyl jasmonate treatment on the metabolism of soluble sugars in peach fruit during cold storage. *Postharvest Biology and Technology*, 113, 8-16.
- Zhang, B., Xi, W. peng, Wei, W. wen, Shen, J. yuan, Ferguson, I., & Chen, K. song. (2011). Changes in aroma-related volatiles and gene expression during low temperature storage and subsequent shelf-life of peach fruit. *Postharvest Biology and Technology*, 60(1), 7-16.
- Zhang, C., Ding, Z., Xu, X., Wang, Q., Qin, G., & Tian, S. (2010). Crucial roles of membrane stability and its related proteins in the tolerance of peach fruit to chilling injury. *Amino Acids*, 39(1), 181-194.
- Zhang, H., Wang, J., & Ye, S. (2008). Prediction of soluble solids content, firmness and pH of pear by signals of electronic nose sensors. *Analytica Chimica Acta*, 606(1), 112-118.

- Zhang, H., Wang, J., Ye, S., & Chang, M. (2012). Application of Electronic Nose and Statistical Analysis to Predict Quality Indices of Peach. *Food and Bioprocess Technology*, 5(1), 65-72.
- Zhang, L., Yu, Z., Jiang, L., Jiang, J., Luo, H., & Fu, L. (2011). Effect of post-harvest heat treatment on proteome change of peach fruit during ripening. *Journal of Proteomics*, 74(7), 1135-1149.
- Zhou, H. W., Lurie, S., Ben-Arie, R., Dong, L., Burd, S., Weksler, A., & Lers, A. (2001). Intermittent warming of peaches reduces chilling injury by enhancing ethylene production and enzymes mediated by ethylene. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76(5), 620-628.
- Zhou, H. W., Lurie, S., Lers, A., Khatchitski, A., Sonogo, L., & Ben Arie, R. (2000). Delayed storage and controlled atmosphere storage of nectarines: Two strategies to prevent woolliness. *Postharvest Biology and Technology*, 18(2), 133-141.

7. Anexos

Anexo 1 - Dados dos parâmetros de avaliação para T₀.

Tabela 13. Dados dos parâmetros de avaliação para T₀.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mlNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	168	5,9	5,7	5,8	9,4	40,42	31,44	21,01	37,81	33,77			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	185	4,9	5,1	5,0	9,4	43,18	29,30	26,28	39,36	41,91			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	184	6,0	5,4	5,7	10,9	38,89	31,48	21,00	37,84	33,72			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	185	6,1	5,8	6,0	13,4	42,28	27,32	21,98	35,06	38,84			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	204	5,4	5,5	5,5	11,0	38,44	31,41	16,96	35,70	28,38			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	152	5,5	5,0	5,3	11,2	45,74	29,82	26,85	40,13	42,02			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	199	5,2	5,7	5,5	10,7	35,80	28,72	17,40	33,58	31,23			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	164	6,4	6,2	6,3	11,5	37,78	28,72	18,37	34,09	32,62	12,25	8,21	3,22
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	180	4,5	4,9	4,7	10,4	40,01	28,86	20,25	35,26	35,07			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	170	5,8	4,7	5,3	10,7	32,57	24,72	12,29	27,61	26,45			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	179	4,5	4,5	4,5	11,4	51,91	26,30	32,52	41,82	51,06			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	147	4,6	5,0	4,8	10,9	42,95	29,82	26,04	39,59	41,15			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	185	4,8	4,3	4,6	9,2	49,58	27,33	31,28	41,54	48,88			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	181	5,0	5,0	5,4	10,9	41,70	33,64	24,70	41,73	36,31			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	169	4,6	4,7	4,7	10,4	38,21	28,08	20,05	34,50	35,55			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	188	5,3	4,8	5,1	10,9	40,31	31,78	21,25	38,23	33,79	12,90	8,64	3,11
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	175	5,7	4,5	5,1	11,1	41,89	30,27	23,13	38,10	37,40			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	169	5,1	4,9	5,0	10,8	47,92	28,26	29,54	40,88	46,29			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	177	5,6	5,9	5,8	9,0	44,57	29,85	27,09	40,31	42,25			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	171	4,5	4,8	4,7	10,3	41,19	30,31	22,87	37,97	37,05			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	172	5,3	6,4	5,9	8,7	42,00	28,38	21,77	35,77	37,51			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	195	4,3	4,5	4,4	9,8	47,34	25,62	27,25	37,40	46,79			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	173	4,5	5,3	4,9	10,9	47,58	32,19	29,42	43,61	42,45			
2018-07-16	0-0716	L1-T0-1607	0	165	5,9	4,2	5,1	10,9	41,47	27,94	23,18	36,30	39,70	12,30	8,24	3,6
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	214	4,8	4,3	4,6	11,7	40,64	26,67	19,78	33,20	36,58			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	198	5,3	4,8	5,1	10,5	40,86	32,28	23,25	39,78	35,78			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	195	4,5	5,5	5,0	9,8	40,24	33,26	24,91	41,55	36,85			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	187	4,1	5,5	4,8	11,0	37,48	28,83	17,03	33,48	30,59			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	174	6,1	5,4	5,8	11,3	38,02	28,24	18,30	33,65	32,96			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	169	5,2	4,7	5,0	12,0	36,51	28,66	15,10	32,39	27,80			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	205	5,7	5,4	5,4	11,2	38,82	31,07	18,61	36,22	30,94			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	195	5,1	5,0	5,1	9,7	32,99	28,91	14,84	32,50	27,19	12,30	8,24	3,2
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	193	5,5	5,8	5,7	11,9	47,69	39,25	28,38	48,44	35,89			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	206	5,2	5,2	5,2	11,5	49,02	23,00	31,63	39,11	54,00			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	174	5,6	5,0	5,3	10,2	41,37	41,01	23,95	47,49	30,30			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	193	4,3	4,4	4,4	11,1	38,84	36,55	20,26	41,79	29,01			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	189	4,2	3,3	3,8	9,1	38,11	26,99	18,13	32,51	33,91			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	168	5,2	5,5	5,4	10,0	40,09	28,87	21,61	36,06	36,83			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	181	4,4	4,8	4,6	10,5	40,66	40,72	23,76	47,15	30,28			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	189	5,2	4,1	4,7	10,6	40,45	39,48	22,00	45,20	29,14	11,70	7,84	3,22
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	198	4,6	5,0	4,8	9,7	41,23	28,98	21,07	35,83	36,04			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	182	5,5	5,1	5,3	9,3	41,71	42,11	24,42	48,68	30,13			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	178	5,4	5,5	5,5	9,5	43,77	33,74	26,24	42,74	37,89			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	184	4,2	4,5	4,4	10,4	42,21	32,93	24,45	41,01	36,61			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	150	4,5	4,9	4,7	11,4	35,01	27,67	15,16	31,55	28,73			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	172	5,8	6,2	6,0	12,1	43,58	48,21	24,89	54,26	27,32			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	161	3,8	3,9	3,9	11,0	37,48	31,55	16,83	35,76	28,09			
2018-07-16	0-0716	L2-T0-1607	0	163	5,9	4,2	5,1	11,1	36,50	30,47	18,65	35,72	31,49	11,60	7,77	3,21

Anexo 2 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0723.

Tabela 14. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0723.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmá/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	L-0723	L-0723-1	0	185					41,89	65,12	21,88	68,69	18,58				
2018-07-16	L-0723	L-0723-2	0	205					39,01	53,83	20,49	57,60	20,84				
2018-07-16	L-0723	L-0723-3	0	188					40,62	29,51	20,52	35,94	34,82				
2018-07-16	L-0723	L-0723-4	0	194					46,34	26,39	24,38	35,93	42,76				
2018-07-16	L-0723	L-0723-5	0	186					43,36	27,40	23,24	35,93	40,32				
2018-07-16	L-0723	L-0723-6	0	181					37,89	31,61	18,56	36,66	30,43				
2018-07-16	L-0723	L-0723-7	0	202					42,22	32,74	23,98	40,58	36,24				
2018-07-16	L-0723	L-0723-8	0	163					42,96	31,22	23,78	39,24	37,31				
2018-07-16	L-0723	L-0723-9	0	185					33,88	27,28	13,64	30,50	26,57				
2018-07-16	L-0723	L-0723-10	0	180					36,52	26,87	15,09	30,82	29,33				
2018-07-16	L-0723	L-0723-11	0	173					50,96	29,32	31,88	43,31	47,42				
2018-07-16	L-0723	L-0723-12	0	167					43,60	28,65	24,64	37,78	40,71				
2018-07-16	L-0723	L-0723-13	0	197					40,59	31,08	21,63	37,86	34,86				
2018-07-16	L-0723	L-0723-14	0	203					38,06	31,11	20,45	37,23	33,34				
2018-07-16	L-0723	L-0723-15	0	206					44,82	28,06	25,64	38,01	42,44				
2018-07-16	L-0723	L-0723-16	0	206					38,94	31,71	20,27	37,63	32,61				
2018-07-16	L-0723	L-0723-17	0	185					48,82	29,60	29,39	41,71	44,82				
2018-07-16	L-0723	L-0723-18	0	194					38,59	31,57	19,30	37,00	31,45				
2018-07-16	L-0723	L-0723-19	0	194					40,02	27,63	19,88	34,04	35,75				
2018-07-16	L-0723	L-0723-20	0	172					43,86	24,85	21,55	32,89	40,95				
2018-07-16	L-0723	L-0723-21	0	195					44,52	25,44	24,49	35,31	43,94				
2018-07-16	L-0723	L-0723-22	0	201					43,19	27,68	23,61	36,38	40,48				
2018-07-16	L-0723	L-0723-23	0	175					40,41	31,05	21,55	37,79	34,78				
2018-07-16	L-0723	L-0723-24	0	171					42,00	24,87	22,22	33,35	41,80				
2018-07-23	L-0723	L-0723-1	7	182	5,4	5,2	5,3	10,5	37,28	33,77	24,24	41,57	35,69				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-2	7	202	5,7	5,5	5,6	11,8	35,68	29,32	20,20	35,61	34,59				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-3	7	185	5,1	5,9	5,5	10,7	37,04	28,60	18,39	34,00	32,75				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-4	7	191	4,5	4,6	4,6	9,8	42,36	28,99	25,08	38,33	40,89				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-5	7	182	4,2	5,9	5,1	11,2	42,71	25,91	23,68	35,10	42,44				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-6	7	178	2,3	2,5	2,4	10,3	34,20	34,16	17,75	38,49	27,48	15,30	10,25	3,19	0
2018-07-23	L-0723	L-0723-7	7	200	5,6	5,6	5,6	11,4	39,61	34,03	25,07	42,27	36,40				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-8	7	161	4,8	4,2	4,5	9,9	39,99	31,04	22,25	38,19	35,66				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-9	7	181	3,3	1,6	2,5	11,9	33,22	24,72	12,65	27,77	27,11				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-10	7	177	4,1	4,3	4,2	11,6	34,31	24,86	13,51	28,30	28,54				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-11	7	170	5,0	5,3	5,2	9,5	49,20	29,55	31,31	43,05	46,67				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-12	7	164	5,2	5,0	5,1	9,6	40,42	28,78	23,97	37,45	39,81	12,70	8,51	3,36	0
2018-07-23	L-0723	L-0723-13	7	193					35,67	32,63	21,88	39,28	33,86				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-14	7	200					35,73	31,51	20,38	37,53	32,91				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-15	7	203					44,31	27,45	27,72	39,01	45,31				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-16	7	203					37,88	29,16	18,49	34,53	32,39				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-17	7	183					45,71	31,35	29,30	42,91	43,09				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-18	7	191					34,30	33,17	18,62	38,03	29,32				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-19	7	192					40,88	31,19	26,09	40,66	39,93				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-20	7	169					41,48	25,55	21,81	33,59	40,51				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-21	7	192					42,10	25,59	22,72	34,22	41,62				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-22	7	198					38,95	26,40	23,53	35,36	41,73				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-23	7	172					37,54	30,77	21,19	37,36	34,57				0
2018-07-23	L-0723	L-0723-24	7	168					37,99	27,25	21,78	34,88	38,66				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-13	9	187	1,5	1,5	1,5	9,4	39,25	27,56	18,41	33,14	33,76				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-14	9	196	0,0	0,0	0,0	9,4	38,41	28,66	17,96	33,82	32,08				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-15	9	200	0,0	0,0	0,0	10,3	43,19	28,74	23,54	37,15	39,33				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-16	9	199	0,0	0,0	0,0	10,2	37,69	28,83	16,70	33,31	30,09				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-17	9	179	0,0	0,8	0,4	10,5	46,65	31,42	27,18	41,55	40,88				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-18	9	186	0,0	0,0	0,0	10,9	36,40	28,42	15,74	32,49	28,99	8,20	5,49	3,34	0
2018-07-25	L-0723	L-0723-19	9	188	0,0	0,0	0,0	11,0	37,85	26,09	17,64	31,49	34,08				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-20	9	165	0,9	0,0	0,5	11,2	42,56	24,81	21,14	32,59	40,45				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-21	9	188	0,0	0,0	0,0	9,2	43,58	26,41	23,58	35,40	41,79				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-22	9	193	0,0	0,0	0,0	9,9	42,79	26,28	21,54	33,97	39,36				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-23	9	168	0,0	0,0	0,0	11,0	38,78	29,31	18,58	34,70	32,39				0
2018-07-25	L-0723	L-0723-24	9	163	0,0	0,0	0,0	10,5	40,92	23,91	20,21	31,31	40,22	6,20	4,15	3,26	0

Anexo 3 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0730.

Tabela 15. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0730.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	L-0730	L-0730-1	0	197					48,75	23,00	28,92	36,95	51,53				
2018-07-16	L-0730	L-0730-2	0	173					40,26	27,29	21,49	34,73	38,23				
2018-07-16	L-0730	L-0730-3	0	180					42,43	29,80	25,48	39,21	40,55				
2018-07-16	L-0730	L-0730-4	0	175					42,91	30,07	25,87	39,67	40,73				
2018-07-16	L-0730	L-0730-5	0	184					44,82	31,74	26,72	41,49	40,12				
2018-07-16	L-0730	L-0730-6	0	182					47,62	22,02	27,80	35,46	51,65				
2018-07-16	L-0730	L-0730-7	0	188					41,01	24,34	19,03	30,89	38,04				
2018-07-16	L-0730	L-0730-8	0	181					43,68	25,11	23,12	34,13	42,66				
2018-07-16	L-0730	L-0730-9	0	207					40,67	29,28	22,55	36,96	37,63				
2018-07-16	L-0730	L-0730-10	0	180					57,37	19,80	34,76	40,00	60,37				
2018-07-16	L-0730	L-0730-11	0	189					37,71	30,41	19,87	36,32	33,18				
2018-07-16	L-0730	L-0730-12	0	178					35,01	23,51	14,28	27,51	31,30				
2018-07-16	L-0730	L-0730-13	0	187					47,03	28,55	29,22	40,86	45,69				
2018-07-16	L-0730	L-0730-14	0	167					46,06	28,62	27,68	39,81	44,06				
2018-07-16	L-0730	L-0730-15	0	186					46,93	32,40	28,96	43,45	41,81				
2018-07-16	L-0730	L-0730-16	0	176					43,71	30,79	25,47	39,95	39,61				
2018-07-16	L-0730	L-0730-17	0	203					48,20	23,77	29,20	37,65	50,87				
2018-07-16	L-0730	L-0730-18	0	179					41,59	29,72	23,05	37,61	37,82				
2018-07-16	L-0730	L-0730-19	0	187					44,87	29,46	26,06	39,33	41,52				
2018-07-16	L-0730	L-0730-20	0	183					49,00	27,77	30,77	41,45	47,96				
2018-07-16	L-0730	L-0730-21	0	196					53,39	24,48	32,63	40,79	53,15				
2018-07-16	L-0730	L-0730-22	0	180					50,42	20,50	30,52	36,76	56,14				
2018-07-16	L-0730	L-0730-23	0	189					41,57	26,11	21,23	33,66	39,13				
2018-07-16	L-0730	L-0730-24	0	189					40,93	27,18	20,65	34,13	37,24				
2018-07-30	L-0730	L-0730-1	14	190	5,0	4,7	4,9	9,0	48,33	24,63	30,80	39,43	51,38				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-2	14	168	4,5	5,1	4,8	10,8	34,56	31,05	20,22	37,05	33,10				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-3	14	176	4,2	3,6	3,9	10,4	38,32	31,88	24,00	39,90	36,99				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-4	14	171	4,8	5,3	5,1	10,7	38,74	31,07	23,89	39,19	37,57				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-5	14	180	4,7	4,6	4,7	9,8	37,92	31,95	22,27	38,95	34,90				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-6	14	177	4,4	4,9	4,7	10,2	42,42	26,45	25,53	36,76	44,01	15,40	10,32	3,07	0
2018-07-30	L-0730	L-0730-7	14	183	4,2	3,8	4,0	9,1	34,65	27,88	17,98	33,18	32,83				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-8	14	176	4,3	3,6	4,0	9,3	39,28	27,98	22,52	35,92	38,85				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-9	14	200	4,7	3,2	4,0	12,2	39,31	23,14	17,08	28,76	36,45				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-10	14	176	4,8	4,9	4,9	10,4	54,00	24,13	36,24	43,54	56,37				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-11	14	184	3,6	3,6	3,6	11,7	33,34	32,43	19,10	37,63	30,51				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-12	14	172	4,3	4,2	4,3	10,0	30,44	25,02	13,03	28,21	27,51	14,10	9,45	3,18	0
2018-07-30	L-0730	L-0730-13	14	180					44,39	30,06	30,33	42,70	45,27				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-14	14	162					43,07	35,97	25,93	44,34	35,80				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-15	14	183					45,18	46,23	32,16	56,31	34,84				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-16	14	171					39,59	30,90	23,70	38,94	37,50				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-17	14	199					44,28	27,43	27,97	39,17	45,57				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-18	14	173					37,32	34,31	21,10	40,28	31,61				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-19	14	183					36,04	36,55	20,41	41,86	29,20				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-20	14	179					48,84	40,73	32,53	52,13	38,64				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-21	14	192					51,29	46,14	35,05	57,95	37,24				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-22	14	176					48,97	36,61	30,13	47,42	39,48				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-23	14	185					37,29	30,13	19,72	36,01	33,21				0
2018-07-30	L-0730	L-0730-24	14	184					37,52	33,10	20,10	38,73	31,29				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-13	16	174	0,9	0,8	0,9	10,7	43,47	31,83	26,49	41,41	39,79				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-14	16	156	0,0	0,0	0,0	8,1	43,54	30,01	23,82	38,31	38,46				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-15	16	179	0,0	0,0	0,0	7,9	44,31	32,86	25,99	41,90	38,37				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-16	16	166	0,9	0,0	0,5	9,4	41,29	29,44	20,99	36,16	35,51				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-17	16	194	1,0	0,0	0,5	9,0	46,47	29,59	27,16	40,16	42,57				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-18	16	167	0,0	0,0	0,0	9,8	38,84	30,49	19,86	36,38	33,10	7,70	5,16	3,35	0
2018-08-01	L-0730	L-0730-19	16	178	0,9	0,8	0,9	9,6	40,73	34,57	21,49	40,71	31,88				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-20	16	178	0,9	1,0	1,0	8,9	49,47	33,71	31,09	45,86	42,71				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-21	16	188	1,0	1,1	1,1	9,2	51,17	31,32	31,40	44,35	45,09				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-22	16	173	1,8	1,9	1,9	8,8	51,45	36,53	30,57	47,63	39,95				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-23	16	182	1,0	0,8	0,9	10,6	40,83	31,36	18,41	36,36	30,44				0
2018-08-01	L-0730	L-0730-24	16	180	1,1	1,0	1,1	9,7	41,10	30,17	19,42	35,88	32,79	7,80	5,23	3,4	0

Anexo 4 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0806.

Tabela 16. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0806.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	L-0806	L-0806-1	0	155,3					42,82	30,73	21,45						
2018-07-16	L-0806	L-0806-2	0	172,3					41,28	30,48	21,93						
2018-07-16	L-0806	L-0806-3	0	176,3					45,83	27,34	22,76						
2018-07-16	L-0806	L-0806-4	0	210,4					41,90	37,97	20,77						
2018-07-16	L-0806	L-0806-5	0	176,5					38,08	28,56	18,14						
2018-07-16	L-0806	L-0806-6	0	191,3					39,42	38,08	21,04						
2018-07-16	L-0806	L-0806-7	0	198,5					47,50	31,21	28,95						
2018-07-16	L-0806	L-0806-8	0	198,8					47,70	41,91	26,56						
2018-07-16	L-0806	L-0806-9	0	188,7					47,12	32,64	28,98						
2018-07-16	L-0806	L-0806-10	0	217					41,66	32,67	20,38						
2018-07-16	L-0806	L-0806-11	0	167,5					45,10	30,86	22,53						
2018-07-16	L-0806	L-0806-12	0	186,7					40,70	29,72	21,47						
2018-07-16	L-0806	L-0806-13	0	159,8					42,21	33,85	24,33						
2018-07-16	L-0806	L-0806-14	0	181,1					45,96	35,86	28,40						
2018-07-16	L-0806	L-0806-15	0	167,7					44,69	34,89	25,63						
2018-07-16	L-0806	L-0806-16	0	169,6					41,64	35,25	22,31						
2018-07-16	L-0806	L-0806-17	0	174,2					46,47	29,88	26,02						
2018-07-16	L-0806	L-0806-18	0	182,6					50,15	33,92	29,94						
2018-07-16	L-0806	L-0806-19	0	204,3					44,74	35,56	26,19						
2018-07-16	L-0806	L-0806-20	0	182,5					48,42	34,48	29,61						
2018-07-16	L-0806	L-0806-21	0	156,4					43,27	30,77	24,29						
2018-07-16	L-0806	L-0806-22	0	187,5					44,02	36,14	25,59						
2018-07-16	L-0806	L-0806-23	0	186,3					42,57	32,98	22,44						
2018-07-16	L-0806	L-0806-24	0	175,4					39,05	31,34	17,43						
2018-08-06	L-0806	L-0806-1	21	149	3,7	4,2	4,0	8,9	35,61	32,24	21,42	38,71	33,62				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-2	21	167	3,0	4,2	3,6	8,0	36,70	31,16	20,85	37,49	33,80				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-3	21	169	4,5	5,0	4,8	9,0	38,32	27,19	19,12	33,24	35,12				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-4	21	203	2,6	1,8	2,2	12,0	34,58	32,58	18,34	37,39	29,39				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-5	21	171	2,4	2,2	2,3	11,1	34,61	31,17	18,25	36,12	30,36				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-6	21	185	3,5	4,4	4,0	11,2	33,78	33,20	20,00	38,75	31,08	11,00	7,37	3,1	0
2018-08-06	L-0806	L-0806-7	21	191	3,2	3,3	3,3	11,1	44,26	34,03	31,02	46,04	42,38				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-8	21	193	2,1	2,0	2,1	11,4	40,62	36,03	24,88	43,79	34,65				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-9	21	183	2,1	4,5	3,3	11,5	46,10	32,72	28,48	43,37	41,06				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-10	21	210	3,1	3,0	3,1	10,0	34,47	34,01	18,55	38,74	28,62				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-11	21	161	4,4	4,8	4,6	10,9	37,27	31,26	20,81	37,55	33,66				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-12	21	181	4,2	3,2	3,7	11,0	34,66	31,65	20,28	37,59	32,66	10,50	7,035	3,12	0
2018-08-06	L-0806	L-0806-13	21	153					38,29	32,02	22,14	38,93	34,68				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-14	21	175					42,71	34,39	28,24	44,50	39,41				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-15	21	162					40,55	37,60	27,66	46,67	36,36				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-16	21	162					38,41	34,18	20,76	39,99	31,29				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-17	21	167					37,73	36,89	23,68	43,83	32,71				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-18	21	176					43,20	37,20	29,94	47,75	38,85				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-19	21	195					36,78	36,31	25,62	44,43	35,22				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-20	21	175					44,28	38,20	28,01	47,37	36,27				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-21	21	149					37,53	32,54	23,84	40,34	36,24				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-22	21	180					37,99	34,64	22,89	41,52	33,47				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-23	21	179					35,94	30,96	19,03	36,34	31,59				0
2018-08-06	L-0806	L-0806-24	21	168					33,07	29,86	15,06	33,44	26,78				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-13	23	143	0,9	0,9	0,9	9,2	40,02	29,16	19,85	35,27	34,25				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-14	23	165	0,9	1,0	1,0	9,4	44,53	32,44	24,56	40,69	37,14				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-15	23	154	0,8	0,0	0,4	8,7	42,08	36,60	23,22	43,35	32,41				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-16	23	153	1,1	0,9	1,0	9,4	40,35	34,72	20,51	40,33	30,59				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-17	23	159	1,1	1,3	1,2	11,0	40,85	32,11	21,60	38,70	33,95				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-18	23	168	0,9	1,3	1,1	10,7	45,61	30,19	27,44	40,80	42,29	5,60	3,75	3,55	0
2018-08-08	L-0806	L-0806-19	23	184	0,8	0,0	0,4	10,3	40,72	32,15	22,06	38,99	34,47				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-20	23	167	1,0	1,2	1,1	9,4	45,28	30,65	27,23	40,99	41,64				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-21	23	141	0,0	0,0	0,0	9,5	39,24	25,16	19,00	31,52	37,08				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-22	23	171	1,0	1,1	1,1	11,1	41,12	28,88	20,93	35,66	35,96				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-23	23	171	0,0	1,0	0,5	10,8	39,25	30,92	17,57	35,56	29,62				0
2018-08-08	L-0806	L-0806-24	23	157	0,8	0,8	0,8	11,0	36,79	27,87	15,68	31,98	29,37	5,30	3,55	3,6	0

Anexo 5 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0813.

Tabela 17. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0813.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	L-0813	L-0813-1	0	159,1					41,28	30,71	23,10						
2018-07-16	L-0813	L-0813-2	0	172,0					58,46	14,10	32,95						
2018-07-16	L-0813	L-0813-3	0	166,3					38,04	31,75	17,45						
2018-07-16	L-0813	L-0813-4	0	182,2					42,30	36,80	23,09						
2018-07-16	L-0813	L-0813-5	0	217,4					49,53	36,94	30,21						
2018-07-16	L-0813	L-0813-6	0	185,7					45,21	30,60	27,09						
2018-07-16	L-0813	L-0813-7	0	169,2					37,68	35,42	21,87						
2018-07-16	L-0813	L-0813-8	0	150,8					34,12	29,99	15,69						
2018-07-16	L-0813	L-0813-9	0	186,0					39,35	33,29	19,97						
2018-07-16	L-0813	L-0813-10	0	148,7					41,96	26,72	20,58						
2018-07-16	L-0813	L-0813-11	0	177,7					41,39	31,46	22,36						
2018-07-16	L-0813	L-0813-12	0	166,7					40,01	29,88	17,37						
2018-07-16	L-0813	L-0813-13	0	163,4					44,18	29,36	23,32						
2018-07-16	L-0813	L-0813-14	0	181,8					41,81	40,07	24,68						
2018-07-16	L-0813	L-0813-15	0	201,1					37,84	27,02	16,17						
2018-07-16	L-0813	L-0813-16	0	173,7					40,22	26,70	20,77						
2018-07-16	L-0813	L-0813-17	0	173,1					48,33	37,89	29,16						
2018-07-16	L-0813	L-0813-18	0	170,1					45,28	34,33	26,72						
2018-07-16	L-0813	L-0813-19	0	157,9					42,64	34,40	24,19						
2018-07-16	L-0813	L-0813-20	0	175,2					40,17	29,64	18,78						
2018-07-16	L-0813	L-0813-21	0	189,0					37,13	32,78	19,22						
2018-07-16	L-0813	L-0813-22	0	179,4					41,80	31,30	22,95						
2018-07-16	L-0813	L-0813-23	0	167,2					48,33	38,12	30,76						
2018-07-16	L-0813	L-0813-24	0	173,3					43,61	35,76	24,94						
2018-08-13	L-0813	L-0813-1	28	150	2,4	2,7	2,6	10,8	35,88	33,93	21,92	40,39	32,88				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-2	28	165	2,5	3,6	3,1	10,3	48,32	26,10	32,68	41,82	51,42				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-3	28	155	1,8	2,2	2,0	11,0	30,68	28,33	15,06	32,08	28,00				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-4	28	167	1,7	1,4	1,6	10,8	37,12	31,49	19,97	37,28	32,40				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-5	28	207	3,9	2,9	3,4	10,1	45,99	33,98	29,88	45,25	41,35				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-6	28	179	3,6	2,7	3,2	10,7	39,43	28,10	21,69	35,49	37,68	8,90	5,96	3,28	0
2018-08-13	L-0813	L-0813-7	28	157	2,7	4,2	3,5	9,9	37,12	34,31	23,54	41,61	34,47				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-8	28	144	0,0	0,0	0,0	11,0	28,96	31,16	15,44	34,77	26,38				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-9	28	179	2,0	2,0	2,0	9,5	33,50	33,23	18,28	37,92	28,82				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-10	28	141	3,2	2,2	2,7	9,8	34,57	29,75	17,52	34,52	30,50				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-11	28	172	4,1	3,4	3,8	9,5	38,19	30,78	22,14	37,92	35,74				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-12	28	156	1,8	1,6	1,7	9,4	32,13	29,10	15,26	32,86	27,68	7,90	5,29	3,41	0
2018-08-13	L-0813	L-0813-13	28	152					39,01	28,84	21,90	36,22	37,23				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-14	28	173					36,36	34,33	22,39	40,99	33,12				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-15	28	186					31,14	28,62	15,51	32,55	28,47				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-16	28	169					35,92	28,85	19,60	34,88	34,21				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-17	28	164					42,16	35,20	26,68	44,17	37,18				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-18	28	163					40,93	34,86	26,38	43,72	37,14				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-19	28	148					39,28	32,54	23,97	40,41	36,39				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-20	28	166					33,91	23,71	16,19	28,71	34,34				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-21	28	179					34,45	31,05	17,48	35,63	29,40				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-22	28	168					34,00	30,68	17,34	35,24	29,48				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-23	28	160					41,82	35,24	28,06	45,05	38,55				0
2018-08-13	L-0813	L-0813-24	28	182					37,55	34,29	22,68	41,11	33,51				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-13	30	143	0,0	0,8	0,4	10,0	38,50	24,45	17,40	30,01	35,45				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-14	30	167	0,0	0,0	0,0	9,9	37,90	27,43	18,47	33,06	33,98				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-15	30	175	0,9	0,8	0,9	10,1	35,02	21,61	13,12	25,28	31,27				1
2018-08-15	L-0813	L-0813-16	30	162	0,0	0,0	0,0	10,5	37,78	25,64	17,59	31,09	34,47				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-17	30	154	1,0	0,9	1,0	11,5	42,70	31,33	22,50	38,57	35,69				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-18	30	156	0,8	0,9	0,9	8,4	42,48	30,58	23,33	38,46	37,35	4,80	3,22	3,6	0
2018-08-15	L-0813	L-0813-19	30	142	0,0	0,8	0,4	10,3	39,81	28,19	20,48	34,84	36,02				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-20	30	156	0,8	0,0	0,4	11,1	37,27	24,73	15,94	29,42	32,83				1
2018-08-15	L-0813	L-0813-21	30	171	0,8	0,0	0,4	9,8	35,13	27,62	15,57	31,71	29,43				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-22	30	160	1,1	1,2	1,2	10,3	34,96	25,56	15,12	29,69	30,63				0
2018-08-15	L-0813	L-0813-23	30	153	1,3	1,1	1,2	9,9	43,07	32,22	25,43	41,05	38,29				0

Anexo 6 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0820.

Tabela 18. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0820.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	L-0820	L-0820-1	0	210,9					42,88	31,13	23,23	38,84	36,76				
2018-07-16	L-0820	L-0820-2	0	182,0					38,93	30,65	19,95	36,57	33,07				
2018-07-16	L-0820	L-0820-3	0	209,7					47,50	28,16	24,50	37,32	41,05				
2018-07-16	L-0820	L-0820-4	0	195,3					48,75	26,86	30,26	40,46	48,43				
2018-07-16	L-0820	L-0820-5	0	178,6					39,74	28,61	20,10	34,96	35,11				
2018-07-16	L-0820	L-0820-6	0	204,8					36,93	27,02	15,94	31,37	30,55				
2018-07-16	L-0820	L-0820-7	0	161,1					36,48	30,01	17,88	34,93	30,81				
2018-07-16	L-0820	L-0820-8	0	201,3					40,54	27,90	19,22	33,87	34,58				
2018-07-16	L-0820	L-0820-9	0	173,6					41,24	27,44	21,58	34,91	38,20				
2018-07-16	L-0820	L-0820-10	0	199,7					34,61	29,12	15,14	32,82	27,48				
2018-07-16	L-0820	L-0820-11	0	169,4					36,02	26,92	16,73	31,69	31,87				
2018-07-16	L-0820	L-0820-12	0	212,7					44,03	29,57	23,81	37,96	38,87				
2018-07-16	L-0820	L-0820-13	0	208,7					40,87	32,19	21,10	38,49	33,26				
2018-07-16	L-0820	L-0820-14	0	164,9					38,42	32,26	21,01	38,50	33,09				
2018-07-16	L-0820	L-0820-15	0	164,1					36,08	27,53	15,69	31,69	29,69				
2018-07-16	L-0820	L-0820-16	0	172,8					38,35	25,34	15,77	29,85	31,91				
2018-07-16	L-0820	L-0820-17	0	160,7					41,79	29,00	20,73	35,65	35,58				
2018-07-16	L-0820	L-0820-18	0	160,9					36,94	29,00	17,77	34,00	31,51				
2018-07-16	L-0820	L-0820-19	0	176,0					41,45	30,32	20,94	36,85	34,65				
2018-07-16	L-0820	L-0820-20	0	206,8					41,18	30,28	21,10	36,91	34,88				
2018-07-16	L-0820	L-0820-21	0	157,9					36,33	26,66	16,32	31,26	31,49				
2018-07-16	L-0820	L-0820-22	0	172,9					38,41	27,90	16,52	32,42	30,64				
2018-07-16	L-0820	L-0820-23	0	177,2					36,17	32,99	18,32	37,73	29,06				
2018-07-16	L-0820	L-0820-24	0	164,2					40,38	33,92	22,99	40,97	34,15				
2018-08-20	L-0820	L-0820-1	35	188	1,3	0,0	0,7	12,7	38,35	34,43	24,74	42,40	35,71				1
2018-08-20	L-0820	L-0820-2	35	167	0,8	0,8	0,8	8,9	32,53	33,61	19,22	38,71	29,78				1
2018-08-20	L-0820	L-0820-3	35	190	x	0,0	0,0	x	45,24	27,30	22,45	35,35	39,45				x
2018-08-20	L-0820	L-0820-4	35	172	2,2	1,6	1,9	9,6	40,55	33,15	27,75	43,23	39,95				0
2018-08-20	L-0820	L-0820-5	35	162	2,4	2,7	2,6	9,8	36,34	34,82	22,06	41,22	32,38				0
2018-08-20	L-0820	L-0820-6	35	187	0,0	0,0	0,0	10,2	29,12	29,37	15,50	33,21	27,84	8,00	5,36	3,45	1
2018-08-20	L-0820	L-0820-7	35	146	1,9	1,2	1,6	10,5	34,90	35,43	22,72	42,09	32,68				0
2018-08-20	L-0820	L-0820-8	35	183	3,0	2,0	2,5	12,1	41,24	31,33	22,78	38,74	36,04				1
2018-08-20	L-0820	L-0820-9	35	158	1,3	1,0	1,2	10,1	36,89	32,23	21,67	38,84	33,94				0
2018-08-20	L-0820	L-0820-10	35	184	0,0	1,2	0,6	11,5	32,00	27,64	14,49	31,21	27,69				0
2018-08-20	L-0820	L-0820-11	35	155	1,7	1,8	1,8	12,3	31,81	31,59	17,48	36,10	28,97				0
2018-08-20	L-0820	L-0820-12	35	198	1,8	1,4	1,6	10,4	38,82	37,86	27,93	47,05	36,44	6,70	4,489	3,41	0
2018-08-20	L-0820	L-0820-13	35	187					36,65	30,20	17,51	34,91	30,12				
2018-08-20	L-0820	L-0820-14	35	155					37,29	33,64	21,44	39,89	32,52				
2018-08-20	L-0820	L-0820-15	35	149					29,74	26,23	13,33	29,42	26,95				
2018-08-20	L-0820	L-0820-16	35	157					32,73	27,09	15,23	31,08	29,37				
2018-08-20	L-0820	L-0820-17	35	151					39,46	35,15	23,90	42,50	34,23				
2018-08-20	L-0820	L-0820-18	35	144					33,10	30,66	16,95	35,03	28,96				
2018-08-20	L-0820	L-0820-19	35	158					41,25	28,25	21,39	35,43	37,15				
2018-08-20	L-0820	L-0820-20	35	188					35,32	33,07	19,15	38,21	30,09				
2018-08-20	L-0820	L-0820-21	35	145					33,03	23,72	13,83	27,45	30,27				
2018-08-20	L-0820	L-0820-22	35	154					36,07	28,28	16,50	32,73	30,27				
2018-08-20	L-0820	L-0820-23	35	163					33,05	33,68	19,00	38,67	29,44				
2018-08-20	L-0820	L-0820-24	35	154					37,94	36,59	23,15	43,30	32,34				
2018-08-22	L-0820	L-0820-13	37	175	0,0	0,0	0,0	12,2	36,59	22,65	14,28	26,78	32,25				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-14	37	147	0,0	0,0	0,0	11,7	38,02	27,69	19,61	33,93	35,32				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-15	37	140	x	0,0	0,0	x	32,82	17,77	11,90	21,38	33,84				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-16	37	147	0,0	0,0	0,0	11,8	34,43	18,54	12,36	22,28	33,69				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-17	37	146	0,9	0,8	0,9	10,9	39,69	29,68	19,18	35,34	32,88				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-18	37	133	0,0	0,0	0,0	8,1	35,35	23,96	14,40	27,96	31,03	4,80	3,22	3,45	3
2018-08-22	L-0820	L-0820-19	37	147	0,8	0,9	0,9	11,3	40,88	21,82	18,98	28,92	41,05				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-20	37	178	0,9	0,8	0,9	9,9	36,00	25,88	15,32	30,07	30,64				1
2018-08-22	L-0820	L-0820-21	37	139	0,0	0,0	0,0	10,1	34,83	19,34	13,19	23,41	34,30				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-22	37	146	0,9	0,0	0,5	10,6	34,94	20,44	11,48	23,44	29,32				0
2018-08-22	L-0820	L-0820-23	37	154	0,0	0,8	0,4	10,6	32,65	24,17	13,17	27,53	28,60				0

Anexo 7 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0827.

Tabela 19. Dados dos parâmetros de avaliação do lote L-0827.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	L-0827	L-0827-1	0	179,4													
2018-07-16	L-0827	L-0827-2	0	192,0													
2018-07-16	L-0827	L-0827-3	0	184,3													
2018-07-16	L-0827	L-0827-4	0	162,6													
2018-07-16	L-0827	L-0827-5	0	203,9													
2018-07-16	L-0827	L-0827-6	0	160,8													
2018-07-16	L-0827	L-0827-7	0	203,2													
2018-07-16	L-0827	L-0827-8	0	178,5													
2018-07-16	L-0827	L-0827-9	0	150,3													
2018-07-16	L-0827	L-0827-10	0	149,1													
2018-07-16	L-0827	L-0827-11	0	182,0													
2018-07-16	L-0827	L-0827-12	0	173,6													
2018-07-16	L-0827	L-0827-13	0	161,8													
2018-07-16	L-0827	L-0827-14	0	152,8													
2018-07-16	L-0827	L-0827-15	0	203,5													
2018-07-16	L-0827	L-0827-16	0	170,0													
2018-07-16	L-0827	L-0827-17	0	171,4													
2018-07-16	L-0827	L-0827-18	0	199,6													
2018-07-16	L-0827	L-0827-19	0	168,7													
2018-07-16	L-0827	L-0827-20	0	145,4													
2018-07-16	L-0827	L-0827-21	0	167,1													
2018-07-16	L-0827	L-0827-22	0	171,3													
2018-07-16	L-0827	L-0827-23	0	183,1													
2018-07-16	L-0827	L-0827-24	0	176,9													
2018-08-27	L-0827	L-0827-1	42	154	1,1	1,3	1,2	10,5									1
2018-08-27	L-0827	L-0827-2	42	170	0,9	0,0	0,5	10,6									1
2018-08-27	L-0827	L-0827-3	42	166	1,5	1,9	1,7	11,3									0
2018-08-27	L-0827	L-0827-4	42	139	0,9	1,8	1,4	9,1									0
2018-08-27	L-0827	L-0827-5	42	177	0,8	0,0	0,4	11,1									1
2018-08-27	L-0827	L-0827-6	42	145	1,4	1,6	1,5	10,2						5,90	3,95	3,57	0
2018-08-27	L-0827	L-0827-7	42	177	1,1	1,1	1,1	12,9									1
2018-08-27	L-0827	L-0827-8	42	160	1,1	1,2	1,2	10,2									0
2018-08-27	L-0827	L-0827-9	42	130	1,1	1,3	1,2	9,6									1
2018-08-27	L-0827	L-0827-10	42	132	1,6	2,0	1,8	9,1									0
2018-08-27	L-0827	L-0827-11	42	167	1,1	1,5	1,3	9,6									0
2018-08-27	L-0827	L-0827-12	42	152	1,5	1,6	1,6	10,4						6,30	4,22	3,56	0
2018-08-27	L-0827	L-0827-13	42	151													
2018-08-27	L-0827	L-0827-14	42	137													
2018-08-27	L-0827	L-0827-15	42	176													
2018-08-27	L-0827	L-0827-16	42	156													
2018-08-27	L-0827	L-0827-17	42	156													
2018-08-27	L-0827	L-0827-18	42	179													
2018-08-27	L-0827	L-0827-19	42	138													
2018-08-27	L-0827	L-0827-20	42	130													
2018-08-27	L-0827	L-0827-21	42	149													
2018-08-27	L-0827	L-0827-22	42	155													
2018-08-27	L-0827	L-0827-23	42	164													
2018-08-27	L-0827	L-0827-24	42	157													
2018-08-29	L-0827	L-0827-13	44	x	x	0,0	0,0	x									x
2018-08-29	L-0827	L-0827-14	44	131	0,0	0,0	0,0	6,5									1
2018-08-29	L-0827	L-0827-15	44	x	x	0,0	0,0	x									x
2018-08-29	L-0827	L-0827-16	44	148	0,8	1,0	0,9	8,8									0
2018-08-29	L-0827	L-0827-17	44	150	0,0	0,0	0,0	9,7									0
2018-08-29	L-0827	L-0827-18	44	172	0,0	0,0	0,0	8,1						6,20	4,15	3,73	3
2018-08-29	L-0827	L-0827-19	44	x	x	0,0	0,0	x									x
2018-08-29	L-0827	L-0827-20	44	x	x	0,0	0,0	x									x
2018-08-29	L-0827	L-0827-21	44	143	0,0	0,0	0,0	10,2									0
2018-08-29	L-0827	L-0827-22	44	150	0,8	0,9	0,9	8,4									1
2018-08-29	L-0827	L-0827-23	44	159	0,9	0,0	0,5	9,0									0
2018-08-29	L-0827	L-0827-24	44	150	0,0	0,0	0,0	8,1						5,90	3,95	3,75	2

Anexo 8 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0723.

Tabela 20. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0723.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmá/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	V-0723	V-0730-1	0	178													
2018-07-16	V-0723	V-0730-2	0	167													
2018-07-16	V-0723	V-0730-3	0	182													
2018-07-16	V-0723	V-0730-4	0	178													
2018-07-16	V-0723	V-0730-5	0	192													
2018-07-16	V-0723	V-0730-6	0	201													
2018-07-16	V-0723	V-0723-7	0	183													
2018-07-16	V-0723	V-0723-8	0	170													
2018-07-16	V-0723	V-0723-9	0	167													
2018-07-16	V-0723	V-0723-10	0	184													
2018-07-16	V-0723	V-0723-11	0	179													
2018-07-16	V-0723	V-0723-12	0	188													
2018-07-16	V-0723	V-0723-13	0	171													
2018-07-16	V-0723	V-0723-14	0	180													
2018-07-16	V-0723	V-0723-15	0	176													
2018-07-16	V-0723	V-0723-16	0	196													
2018-07-16	V-0723	V-0723-17	0	190													
2018-07-16	V-0723	V-0723-18	0	199													
2018-07-16	V-0723	V-0723-19	0	172													
2018-07-16	V-0723	V-0723-20	0	166													
2018-07-16	V-0723	V-0723-21	0	173													
2018-07-16	V-0723	V-0723-22	0	159													
2018-07-16	V-0723	V-0723-23	0	186													
2018-07-16	V-0723	V-0723-24	0	202													
2018-07-23	V-0723	V-0723-1	7	174	5,0	4,8	4,9	11,0	33,46	32,91	20,96	39,02	32,51				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-2	7	165	4,6	4,0	4,3	9,7	37,77	30,75	22,57	38,14	36,30				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-3	7	179	4,9	2,7	3,8	9,7	33,67	23,91	17,53	29,65	36,26				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-4	7	173	1,3	3,3	2,3	11,8	34,68	31,71	18,85	36,89	30,75				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-5	7	189	4,5	4,4	4,5	10,8	33,69	30,64	17,34	35,20	29,52				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-6	7	197	4,0	4,3	4,2	8,9	38,95	29,96	26,29	39,85	41,29	13,80	9,246	3,16	0
2018-07-23	V-0723	V-0723-7	7	180	4,9	5,3	5,1	11,1	37,83	33,00	23,02	40,23	34,92				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-8	7	168	3,7	3,6	3,7	10,2	35,19	29,51	18,70	34,94	32,37				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-9	7	165	4,9	5,6	5,3	10,6	43,03	31,45	26,78	41,31	40,44				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-10	7	181	4,8	5,0	4,9	10,4	40,50	30,06	25,03	39,12	39,80				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-11	7	176	4,2	4,0	4,1	9,1	42,74	29,13	29,61	41,53	45,49				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-12	7	184	4,7	5,0	4,9	11,3	38,94	29,52	22,27	36,97	37,05	15,40	10,318	3,33	0
2018-07-23	V-0723	V-0723-13	7	168					39,03	27,86	24,12	36,85	40,90				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-14	7	177					46,84	26,43	30,21	40,13	48,84				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-15	7	173					35,44	27,44	16,59	32,06	31,17				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-16	7	192					36,29	27,68	18,78	33,45	34,17				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-17	7	188					37,01	29,60	19,90	35,66	33,93				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-18	7	196					37,00	30,77	22,46	38,09	36,14				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-19	7	170					34,05	28,13	17,05	32,89	31,24				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-20	7	161					36,45	28,05	17,79	33,22	32,40				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-21	7	170					36,44	29,49	20,35	35,83	34,63				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-22	7	156					34,99	31,56	20,80	37,80	33,40				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-23	7	182					40,65	27,50	24,67	36,94	41,92				0
2018-07-23	V-0723	V-0723-24	7	199					34,78	30,98	20,64	37,23	33,69				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-13	9	162	1,3	0,8	1,1	9,6	40,94	25,58	21,20	33,22	39,68				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-14	9	173	0,8	0,0	0,4	9,5	48,32	27,54	28,95	39,96	46,46				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-15	9	170	0,0	1,0	0,5	11,1	36,48	26,92	15,31	30,96	29,64				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-16	9	188	0,0	0,9	0,5	10,0	38,41	28,04	18,69	33,69	33,70				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-17	9	185	1,2	0,9	1,1	10,5	37,96	28,17	16,96	32,87	31,06				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-18	9	191	0,8	0,8	0,8	10,7	40,45	29,46	19,39	35,27	33,37	8,30	5,561	3,42	0
2018-07-25	V-0723	V-0723-19	9	165	0,0	0,0	0,0	10,7	35,42	27,04	15,36	31,10	29,61				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-20	9	156	0,0	0,0	0,0	11,3	38,61	25,50	16,32	30,27	32,63				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-21	9	166	0,8	0,8	0,8	10,4	38,02	28,69	18,44	34,10	32,75				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-22	9	151	0,8	0,0	0,4	11,4	37,01	29,98	16,64	34,29	29,05				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-23	9	177	1,0	1,0	1,0	12,0	43,68	25,65	24,36	35,37	43,54				0
2018-07-25	V-0723	V-0723-24	9	193	0,0	0,9	0,5	11,8	38,71	26,53	19,13	32,70	35,81	7,90	5,293	3,4	0

Anexo 9 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0730.

Tabela 21. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0730.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	V-0730	V-0730-1	0	207													
2018-07-16	V-0730	V-0730-2	0	174													
2018-07-16	V-0730	V-0730-3	0	181													
2018-07-16	V-0730	V-0730-4	0	189													
2018-07-16	V-0730	V-0730-5	0	171													
2018-07-16	V-0730	V-0730-6	0	164													
2018-07-16	V-0730	V-0730-7	0	184													
2018-07-16	V-0730	V-0730-8	0	169													
2018-07-16	V-0730	V-0730-9	0	207													
2018-07-16	V-0730	V-0730-10	0	176													
2018-07-16	V-0730	V-0730-11	0	192													
2018-07-16	V-0730	V-0730-12	0	196													
2018-07-16	V-0730	V-0730-13	0	178													
2018-07-16	V-0730	V-0730-14	0	176													
2018-07-16	V-0730	V-0730-15	0	177													
2018-07-16	V-0730	V-0730-16	0	165													
2018-07-16	V-0730	V-0730-17	0	181													
2018-07-16	V-0730	V-0730-18	0	201													
2018-07-16	V-0730	V-0730-19	0	178													
2018-07-16	V-0730	V-0730-20	0	206													
2018-07-16	V-0730	V-0730-21	0	164													
2018-07-16	V-0730	V-0730-22	0	167													
2018-07-16	V-0730	V-0730-23	0	168													
2018-07-16	V-0730	V-0730-24	0	161													
2018-07-30	V-0730	V-0730-1	14	201	3,9	4,2	4,1	10,7	34,33	28,78	17,82	33,85	31,78				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-2	14	170	4,7	4,9	4,8	10,4	39,45	28,73	22,91	36,74	38,59				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-3	14	176	4,1	4,1	4,1	10,2	38,75	31,40	22,79	38,79	35,99				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-4	14	185	4,2	4,6	4,4	9,8	32,93	29,67	16,65	34,02	29,31				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-5	14	166	4,4	4,8	4,6	11,7	39,55	30,80	22,83	38,34	36,57				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-6	14	159	4,2	3,7	4,0	10,5	38,32	33,06	22,91	40,22	34,74	14,00	9,38	3,21	0
2018-07-30	V-0730	V-0730-7	14	178	4,4	4,8	4,6	10,3	41,96	30,01	25,14	39,15	39,97				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-8	14	165	3,6	4,1	3,9	8,3	42,62	27,10	25,19	37,00	42,92				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-9	14	199	3,9	4,0	4,0	9,8	44,36	30,37	26,46	40,28	41,08				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-10	14	174	5,3	4,5	4,9	11,4	33,94	29,85	19,08	35,42	32,60				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-11	14	188	4,5	4,5	4,5	11,3	31,11	31,70	16,30	35,65	27,22				0
2018-07-30	V-0730	V-0730-12	14	192	1,9	2,6	2,3	11,1	34,03	35,07	20,31	40,52	30,09	14,70	9,849	3,23	0
2018-07-30	V-0730	V-0730-13	14	174					40,29	25,39	22,27						
2018-07-30	V-0730	V-0730-14	14	173					42,99	31,12	25,02						
2018-07-30	V-0730	V-0730-15	14	173					42,92	23,69	22,38						
2018-07-30	V-0730	V-0730-16	14	162					34,39	32,79	18,70						
2018-07-30	V-0730	V-0730-17	14	177					38,43	28,75	24,12						
2018-07-30	V-0730	V-0730-18	14	196					38,86	35,40	26,23						
2018-07-30	V-0730	V-0730-19	14	174					36,40	35,70	22,17						
2018-07-30	V-0730	V-0730-20	14	200					38,97	32,92	19,58						
2018-07-30	V-0730	V-0730-21	14	161					45,44	32,57	30,96						
2018-07-30	V-0730	V-0730-22	14	164					41,99	33,21	24,51						
2018-07-30	V-0730	V-0730-23	14	165					40,72	31,47	23,23						
2018-07-30	V-0730	V-0730-24	14	156					34,75	33,00	18,78						
2018-08-01	V-0730	V-0730-13	16	170	1,1	1,0	1,1	9,3	44,56	28,51	22,27	36,17	38,02				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-14	16	169	0,8	0,0	0,4	8,9	45,15	40,79	24,86	47,77	31,38				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-15	16	170	1,8	1,4	1,6	9,9	47,05	35,16	25,58	43,48	36,06				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-16	16	160	0,0	0,9	0,5	9,7	41,25	35,40	18,89	40,12	28,10				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-17	16	173	1,0	0,9	1,0	9,3	44,39	24,55	22,21	33,11	42,16				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-18	16	190	0,0	0,8	0,4	9,8	40,20	32,45	22,63	39,56	34,90	8,20	5,494	3,52	0
2018-08-01	V-0730	V-0730-19	16	169	0,9	0,9	0,9	10,7	40,53	33,40	20,74	39,32	31,85				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-20	16	193	0,0	0,0	0,0	11,6	41,98	35,90	20,64	41,41	29,91				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-21	16	156	0,0	1,0	0,5	9,4	49,24	38,94	32,87	50,96	40,19				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-22	16	159	0,0	0,8	0,4	8,6	47,65	26,96	24,99	36,76	42,85				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-23	16	160	0,8	0,0	0,4	8,0	44,18	30,09	23,57	38,22	38,09				0
2018-08-01	V-0730	V-0730-24	16	151	0,0	0,9	0,5	9,0	39,99	30,08	19,45	35,82	32,91	6,90	4,623	3,55	0

Anexo 10 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0806.

Tabela 22. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0806.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmá/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	V-0806	V-0806-1	0	180													
2018-07-16	V-0806	V-0806-2	0	165													
2018-07-16	V-0806	V-0806-3	0	164													
2018-07-16	V-0806	V-0806-4	0	162													
2018-07-16	V-0806	V-0806-5	0	181													
2018-07-16	V-0806	V-0806-6	0	167													
2018-07-16	V-0806	V-0806-7	0	169													
2018-07-16	V-0806	V-0806-8	0	186													
2018-07-16	V-0806	V-0806-9	0	199													
2018-07-16	V-0806	V-0806-10	0	168													
2018-07-16	V-0806	V-0806-11	0	196													
2018-07-16	V-0806	V-0806-12	0	175													
2018-07-16	V-0806	V-0806-13	0	192													
2018-07-16	V-0806	V-0806-14	0	163													
2018-07-16	V-0806	V-0806-15	0	194													
2018-07-16	V-0806	V-0806-16	0	179													
2018-07-16	V-0806	V-0806-17	0	178													
2018-07-16	V-0806	V-0806-18	0	181													
2018-07-16	V-0806	V-0806-19	0	194													
2018-07-16	V-0806	V-0806-20	0	168													
2018-07-16	V-0806	V-0806-21	0	177													
2018-07-16	V-0806	V-0806-22	0	207													
2018-07-16	V-0806	V-0806-23	0	162													
2018-07-16	V-0806	V-0806-24	0	169													
2018-08-06	V-0806	V-0806-1	21	174	4,0	3,7	3,9	9,7	40,30	32,93	26,88	42,51	39,25				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-2	21	158	2,0	2,8	2,4	10,8	27,92	25,86	12,24	28,61	25,33				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-3	21	158	4,0	4,2	4,1	11,2	37,84	39,35	21,45	44,81	28,61				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-4	21	155	3,6	4,5	4,1	10,5	38,14	36,85	24,92	44,49	34,09				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-5	21	175	5,1	5,1	5,1	10,7	33,88	29,85	17,85	34,78	30,89				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-6	21	160	3,0	3,0	3,0	10,7	32,02	31,73	18,16	36,56	29,80	11,6	7,77	3,31	0
2018-08-06	V-0806	V-0806-7	21	164	2,6	4,5	3,6	9,3	31,77	29,83	15,22	33,49	27,05				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-8	21	179	4,8	5,0	4,9	9,9	32,89	30,03	18,96	35,51	32,28				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-9	21	192	4,0	4,2	4,1	10,3	35,21	35,25	22,62	41,88	32,70				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-10	21	162	4,8	4,9	4,9	11,0	41,53	28,97	25,23	38,42	41,07				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-11	21	191	4,6	4,6	4,6	10,9	39,01	33,84	24,99	42,07	36,46				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-12	21	164	3,6	4,9	4,3	9,8	37,96	36,10	24,92	43,86	34,63	11,8	7,91	3,26	0
2018-08-06	V-0806	V-0806-13	21	181					37,16	30,37	22,07	37,55	36,03				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-14	21	156					34,37	35,19	19,66	40,31	29,21				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-15	21	187					34,39	31,75	17,75	36,37	29,23				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-16	21	175					38,93	34,22	25,59	42,73	36,81				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-17	21	172					31,81	27,31	14,04	30,71	27,23				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-18	21	175					35,90	34,26	21,94	40,68	32,65				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-19	21	187					33,37	31,63	17,28	36,04	28,66				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-20	21	160					34,40	28,72	18,05	33,92	32,16				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-21	21	170					33,34	32,66	18,34	37,46	29,34				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-22	21	199					33,17	29,19	17,55	34,06	31,03				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-23	21	154					35,40	32,83	19,23	38,04	30,38				0
2018-08-06	V-0806	V-0806-24	21	164					39,27	39,07	23,85	45,78	31,42				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-13	23	166	0,0	0,0	0,0	12,0	41,08	34,01	21,01	39,98	31,72				1
2018-08-08	V-0806	V-0806-14	23	148	0,0	0,0	0,0	8,1	35,83	27,05	16,72	31,80	31,74				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-15	23	177	0,8	0,0	0,4	9,6	36,35	25,39	14,88	29,42	30,39				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-16	23	169	0,0	0,0	0,0	8,7	41,66	31,65	22,82	39,02	35,80				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-17	23	163	0,0	0,0	0,0	9,5	35,61	24,60	13,12	27,88	28,08				1
2018-08-08	V-0806	V-0806-18	23	167	1,1	0,9	1,0	10,8	39,85	29,02	19,45	34,94	33,85	6,60	4,42	3,4	0
2018-08-08	V-0806	V-0806-19	23	178	0,9	0,8	0,9	10,6	36,60	27,71	15,74	31,86	29,61				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-20	23	151	1,1	1,0	1,1	11,9	37,18	24,90	15,91	29,55	32,60				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-21	23	162	1,1	0,9	1,0	11,1	36,12	28,52	15,99	32,70	29,29				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-22	23	186	0,8	0,0	0,4	11,7	37,39	25,78	15,77	30,22	31,47				1
2018-08-08	V-0806	V-0806-23	23	145	0,0	0,0	0,0	9,6	37,40	28,52	17,89	33,67	32,11				0
2018-08-08	V-0806	V-0806-24	23	156	0,9	0,0	0,5	8,4	40,49	35,28	20,44	40,77	30,11	6,10	4,09	3,57	0

Anexo 11 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0813.

Tabela 23. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0813.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	V-0813	V-0813-1	0	175													
2018-07-16	V-0813	V-0813-2	0	170													
2018-07-16	V-0813	V-0813-3	0	162													
2018-07-16	V-0813	V-0813-4	0	186													
2018-07-16	V-0813	V-0813-5	0	159													
2018-07-16	V-0813	V-0813-6	0	173													
2018-07-16	V-0813	V-0813-7	0	179													
2018-07-16	V-0813	V-0813-8	0	172													
2018-07-16	V-0813	V-0813-9	0	167													
2018-07-16	V-0813	V-0813-10	0	152													
2018-07-16	V-0813	V-0813-11	0	175													
2018-07-16	V-0813	V-0813-12	0	183													
2018-07-16	V-0813	V-0813-13	0	167													
2018-07-16	V-0813	V-0813-14	0	169													
2018-07-16	V-0813	V-0813-15	0	159													
2018-07-16	V-0813	V-0813-16	0	148													
2018-07-16	V-0813	V-0813-17	0	175													
2018-07-16	V-0813	V-0813-18	0	166													
2018-07-16	V-0813	V-0813-19	0	155													
2018-07-16	V-0813	V-0813-20	0	167													
2018-07-16	V-0813	V-0813-21	0	175													
2018-07-16	V-0813	V-0813-22	0	164													
2018-07-16	V-0813	V-0813-23	0	177													
2018-07-16	V-0813	V-0813-24	0	160													
2018-08-13	V-0813	V-0813-1	28	168	4,1	3,7	3,9	9,4	41,34	30,00	24,56	38,77	39,33				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-2	28	159	4,0	3,7	3,9	11,0	30,60	26,96	14,33	30,53	28,00				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-3	28	153	3,7	4,9	4,3	8,0	38,23	31,94	22,87	39,28	35,62				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-4	28	173	3,6	4,2	3,9	9,8	39,24	30,67	25,67	40,00	39,95				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-5	28	151	3,5	3,3	3,4	9,6	34,88	31,00	20,05	36,92	32,90				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-6	28	164	4,7	5,0	4,9	9,2	35,66	31,06	20,37	37,14	33,28	12,40	8,31	3,43	0
2018-08-13	V-0813	V-0813-7	28	168	3,1	3,0	3,1	11,0	34,64	35,97	21,66	41,99	31,07				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-8	28	163	6,0	4,5	5,3	10,9	41,03	31,18	23,73	39,18	37,29				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-9	28	160	4,2	4,3	4,3	10,5	33,67	28,97	18,74	34,50	32,91				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-10	28	146	3,7	4,1	3,9	10,6	35,30	38,00	24,09	44,99	32,40				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-11	28	164	4,1	4,0	4,1	10,3	44,97	25,64	28,05	38,00	47,60				0
2018-08-13	V-0813	V-0813-12	28	172	4,6	5,0	4,8	11,0	43,82	32,92	29,35	44,11	41,74	12,70	8,51	3,43	0
2018-08-13	V-0813	V-0813-13	28	158					29,91	28,03	15,11	31,84	28,34				
2018-08-13	V-0813	V-0813-14	28	160					34,40	28,98	18,16	34,20	32,09				
2018-08-13	V-0813	V-0813-15	28	152					35,54	29,17	20,44	35,62	35,04				
2018-08-13	V-0813	V-0813-16	28	137					35,89	24,56	15,36	28,96	32,04				
2018-08-13	V-0813	V-0813-17	28	164					30,60	27,09	14,48	30,72	28,14				
2018-08-13	V-0813	V-0813-18	28	157					28,65	26,90	12,06	29,48	24,16				
2018-08-13	V-0813	V-0813-19	28	146					31,58	25,65	12,66	28,60	26,28				
2018-08-13	V-0813	V-0813-20	28	154					35,23	30,96	18,97	36,31	31,51				
2018-08-13	V-0813	V-0813-21	28	168					42,37	32,26	28,28	42,90	41,26				
2018-08-13	V-0813	V-0813-22	28	155					35,01	30,04	21,24	36,79	35,28				
2018-08-13	V-0813	V-0813-23	28	165					40,85	29,21	21,49	36,26	36,37				
2018-08-13	V-0813	V-0813-24	28	150					30,94	29,56	15,38	33,32	27,50				
2018-08-15	V-0813	V-0813-13	30	152	1,1	1,2	1,2	10,4	34,51	24,65	14,79	28,74	30,99				0
2018-08-15	V-0813	V-0813-14	30	155	1,2	1,0	1,1	10,2	36,16	26,06	15,42	30,28	30,63				0
2018-08-15	V-0813	V-0813-15	30	146	1,0	0,0	0,5	11,2	39,38	28,75	19,80	34,91	34,57				1
2018-08-15	V-0813	V-0813-16	30	130	0,0	0,0	0,0	9,3	37,09	24,72	15,74	29,30	32,51				2
2018-08-15	V-0813	V-0813-17	30	158	1,1	0,9	1,0	11,8	35,30	22,40	13,58	26,19	31,25				1
2018-08-15	V-0813	V-0813-18	30	149	0,8	0,0	0,4	10,6	32,38	23,46	10,95	25,89	25,04	6,50	4,36	3,57	2
2018-08-15	V-0813	V-0813-19	30	138	0,0	0,0	0,0	12,9	33,41	20,38	11,36	23,33	29,14				0
2018-08-15	V-0813	V-0813-20	30	145	1,2	0,9	1,1	9,9	36,78	25,99	16,35	30,71	32,19				0
2018-08-15	V-0813	V-0813-21	30	162	1,3	1,4	1,4	9,7	44,13	30,06	26,36	39,98	41,27				1
2018-08-15	V-0813	V-0813-22	30	148	0,8	0,0	0,4	10,2	39,61	29,19	22,18	36,66	37,25				2
2018-08-15	V-0813	V-0813-23	30	155	0,9	0,0	0,5	8,4	41,31	27,98	20,02	34,41	35,60				2
2018-08-15	V-0813	V-0813-24	30	143	0,0	0,8	0,4	8,7	33,01	25,63	13,48	28,95	27,75	5,70	3,82	3,66	1

Anexo 12 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0820.

Tabela 24. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0820.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	V-0820	V-0820-1	0	173													
2018-07-16	V-0820	V-0820-2	0	168													
2018-07-16	V-0820	V-0820-3	0	176													
2018-07-16	V-0820	V-0820-4	0	163													
2018-07-16	V-0820	V-0820-5	0	185													
2018-07-16	V-0820	V-0820-6	0	165													
2018-07-16	V-0820	V-0820-7	0	168													
2018-07-16	V-0820	V-0820-8	0	206													
2018-07-16	V-0820	V-0820-9	0	181													
2018-07-16	V-0820	V-0820-10	0	178													
2018-07-16	V-0820	V-0820-11	0	179													
2018-07-16	V-0820	V-0820-12	0	185													
2018-07-16	V-0820	V-0820-13	0	173													
2018-07-16	V-0820	V-0820-14	0	184													
2018-07-16	V-0820	V-0820-15	0	158													
2018-07-16	V-0820	V-0820-16	0	151													
2018-07-16	V-0820	V-0820-17	0	209													
2018-07-16	V-0820	V-0820-18	0	210													
2018-07-16	V-0820	V-0820-19	0	162													
2018-07-16	V-0820	V-0820-20	0	165													
2018-07-16	V-0820	V-0820-21	0	171													
2018-07-16	V-0820	V-0820-22	0	205													
2018-07-16	V-0820	V-0820-23	0	171													
2018-07-16	V-0820	V-0820-24	0	160													
2018-08-20	V-0820	V-0820-1	35	159	3,0	2,9	3,0	11,9	30,73	35,45	18,02	39,77	26,95				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-2	35	159	4,0	3,9	4,0	10,5	40,16	30,24	25,27	39,40	39,90				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-3	35	167	3,7	4,2	4,0	9,9	39,05	33,38	23,98	41,10	35,71				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-4	35	153	3,8	3,5	3,7	9,8	39,21	33,47	24,39	41,41	36,10				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-5	35	175	3,3	3,5	3,4	10,4	45,04	30,71	27,27	41,06	41,63				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-6	35	157	3,5	4,5	4,0	9,1	45,41	33,75	31,74	46,33	43,26	12,0	8,04	3,45	0
2018-08-20	V-0820	V-0820-7	35	156	3,6	3,7	3,7	9,9	38,06	32,29	23,84	40,13	36,46				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-8	35	191	3,5	2,7	3,1	8,7	35,01	32,87	20,07	38,51	31,42				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-9	35	172	4,6	4,2	4,4	12,0	42,71	32,80	25,57	41,59	37,96				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-10	35	170	3,1	3,7	3,4	10,6	38,54	33,72	23,54	41,12	34,93				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-11	35	169	4,1	4,2	4,2	10,3	41,02	29,86	24,45	38,60	39,33				0
2018-08-20	V-0820	V-0820-12	35	177	2,8	3,7	3,3	11,5	35,05	31,97	18,66	37,01	30,28	11,6	7,77	3,48	0
2018-08-20	V-0820	V-0820-13	35	160					33,28	34,78	20,07	40,15	30,00				
2018-08-20	V-0820	V-0820-14	35	178					36,97	31,99	22,07	38,87	34,61				
2018-08-20	V-0820	V-0820-15	35	152					38,13	33,81	22,10	40,39	33,19				
2018-08-20	V-0820	V-0820-16	35	142					37,68	29,09	21,51	36,18	36,51				
2018-08-20	V-0820	V-0820-17	35	201					41,92	33,15	26,93	42,71	39,11				
2018-08-20	V-0820	V-0820-18	35	202					37,93	36,20	24,29	43,60	33,88				
2018-08-20	V-0820	V-0820-19	35	154					41,78	30,50	24,84	39,33	39,18				
2018-08-20	V-0820	V-0820-20	35	154					34,58	28,41	16,05	32,63	29,48				
2018-08-20	V-0820	V-0820-21	35	156					33,37	25,92	15,07	29,98	30,18				
2018-08-20	V-0820	V-0820-22	35	192					31,79	25,20	12,72	28,23	26,79				
2018-08-20	V-0820	V-0820-23	35	162					39,56	34,15	23,99	41,73	35,11				
2018-08-20	V-0820	V-0820-24	35	152					51,16	28,37	35,96	45,80	51,75				
2018-08-22	V-0820	V-0820-13	37	150	0,9	0,9	0,9	10,5	33,28	34,78	20,07	40,15	30,00				1
2018-08-22	V-0820	V-0820-14	37	172	0,9	0,9	0,9	11,9	36,97	31,99	22,07	38,87	34,61				0
2018-08-22	V-0820	V-0820-15	37	147	1,0	1,0	1,0	11,2	38,13	33,81	22,10	40,39	33,19				1
2018-08-22	V-0820	V-0820-16	37	135	1,0	0,8	0,9	11,2	37,68	29,09	21,51	36,18	36,51				1
2018-08-22	V-0820	V-0820-17	37	193	1,4	1,4	1,4	12,2	41,92	33,15	26,93	42,71	39,11				1
2018-08-22	V-0820	V-0820-18	37	193	1,2	1,4	1,3	11,4	37,93	36,20	24,29	43,60	33,88	4,30	2,88	3,78	2
2018-08-22	V-0820	V-0820-19	37	148	1,6	1,4	1,5	10,2	41,78	30,50	24,84	39,33	39,18				1
2018-08-22	V-0820	V-0820-20	37	146	0,8	1,4	1,1	11,1	34,58	28,41	16,05	32,63	29,48				2
2018-08-22	V-0820	V-0820-21	37	144	1,1	0,0	0,6	10,3	33,37	25,92	15,07	29,98	30,18				2
2018-08-22	V-0820	V-0820-22	37	180	X	0,0	0,0	X	31,79	25,20	12,72	28,23	26,79				X
2018-08-22	V-0820	V-0820-23	37	154	1,0	1,0	1,0	9,6	39,56	34,15	23,99	41,73	35,11				1
2018-08-22	V-0820	V-0820-24	37	145	1,0	0,9	1,0	9,7	51,16	28,37	35,96	45,80	51,75	5,40	3,62	3,65	0

Anexo 13 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0827.

Tabela 25. Dados dos parâmetros de avaliação do lote V-0827.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	V-0827	V-0827-1	0	170													
2018-07-16	V-0827	V-0827-2	0	160													
2018-07-16	V-0827	V-0827-3	0	178													
2018-07-16	V-0827	V-0827-4	0	183													
2018-07-16	V-0827	V-0827-5	0	176													
2018-07-16	V-0827	V-0827-6	0	170													
2018-07-16	V-0827	V-0827-7	0	182													
2018-07-16	V-0827	V-0827-8	0	176													
2018-07-16	V-0827	V-0827-9	0	165													
2018-07-16	V-0827	V-0827-10	0	160													
2018-07-16	V-0827	V-0827-11	0	171													
2018-07-16	V-0827	V-0827-12	0	185													
2018-07-16	V-0827	V-0827-13	0	196													
2018-07-16	V-0827	V-0827-14	0	178													
2018-07-16	V-0827	V-0827-15	0	193													
2018-07-16	V-0827	V-0827-16	0	161													
2018-07-16	V-0827	V-0827-17	0	203													
2018-07-16	V-0827	V-0827-18	0	162													
2018-07-16	V-0827	V-0827-19	0	213													
2018-07-16	V-0827	V-0827-20	0	183													
2018-07-16	V-0827	V-0827-21	0	178													
2018-07-16	V-0827	V-0827-22	0	194													
2018-07-16	V-0827	V-0827-23	0	206													
2018-07-16	V-0827	V-0827-24	0	176													
2018-08-27	V-0827	V-0827-1	42	158	2,9	3,5	3,2	10,9									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-2	42	145	3,7	3,4	3,6	9,5									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-3	42	165	2,1	3,1	2,6	11,4									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-4	42	170	3,9	3,7	3,8	10,8									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-5	42	164	3,2	3,5	3,4	11,4									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-6	42	159	3,9	3,5	3,7	11,5						9,10	6,10	3,47	0
2018-08-27	V-0827	V-0827-7	42	169	3,6	3,9	3,8	11,3									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-8	42	164	3,7	3,9	3,8	10,6									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-9	42	157	3,3	3,7	3,5	10,3									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-10	42	149	3,8	3,4	3,6	9,0									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-11	42	160	3,6	4,2	3,9	10,2									0
2018-08-27	V-0827	V-0827-12	42	168	1,3	2,0	1,7	14,1						9,70	6,50	3,4	1
2018-08-27	V-0827	V-0827-13	42	189													
2018-08-27	V-0827	V-0827-14	42	171													
2018-08-27	V-0827	V-0827-15	42	178													
2018-08-27	V-0827	V-0827-16	42	150													
2018-08-27	V-0827	V-0827-17	42	185													
2018-08-27	V-0827	V-0827-18	42	149													
2018-08-27	V-0827	V-0827-19	42	205													
2018-08-27	V-0827	V-0827-20	42	171													
2018-08-27	V-0827	V-0827-21	42	174													
2018-08-27	V-0827	V-0827-22	42	183													
2018-08-27	V-0827	V-0827-23	42	188													
2018-08-27	V-0827	V-0827-24	42	168													
2018-08-29	V-0827	V-0827-13	44	173	1,1	1,3	1,2	10,2									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-14	44	159	1,0	0,8	0,9	10,4									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-15	44	x	x	0,0	0,0	x									x
2018-08-29	V-0827	V-0827-16	44	143	1,2	1,1	1,2	10,5									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-17	44	171	0,0	1,0	0,5	10,8									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-18	44	141	1,3	1,4	1,4	11,3						5,20	3,48	3,7	1
2018-08-29	V-0827	V-0827-19	44	191	1,2	1,5	1,4	10,7									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-20	44	163	1,6	0,9	1,3	10,3									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-21	44	161	1,3	1,3	1,3	10,0									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-22	44	174	1,2	1,3	1,3	9,1									1
2018-08-29	V-0827	V-0827-23	44	x	x	0,0	0,0	x									x
2018-08-29	V-0827	V-0827-24	44	151	1,2	1,0	1,1	10,0						3,90	2,61	3,7	1

Anexo 14 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0723.

Tabela 26. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0723.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	G-0723	G-0723-1	0	189													
2018-07-16	G-0723	G-0723-2	0	161													
2018-07-16	G-0723	G-0723-3	0	157													
2018-07-16	G-0723	G-0723-4	0	177													
2018-07-16	G-0723	G-0723-5	0	162													
2018-07-16	G-0723	G-0723-6	0	156													
2018-07-16	G-0723	G-0723-7	0	178													
2018-07-16	G-0723	G-0723-8	0	169													
2018-07-16	G-0723	G-0723-9	0	177													
2018-07-16	G-0723	G-0723-10	0	216													
2018-07-16	G-0723	G-0723-11	0	179													
2018-07-16	G-0723	G-0723-12	0	186													
2018-07-16	G-0723	G-0723-13	0	186													
2018-07-16	G-0723	G-0723-14	0	187													
2018-07-16	G-0723	G-0723-15	0	188													
2018-07-16	G-0723	G-0723-16	0	189													
2018-07-16	G-0723	G-0723-17	0	190													
2018-07-16	G-0723	G-0723-18	0	191													
2018-07-16	G-0723	G-0723-19	0	171													
2018-07-16	G-0723	G-0723-20	0	165													
2018-07-16	G-0723	G-0723-21	0	171													
2018-07-16	G-0723	G-0723-22	0	173													
2018-07-16	G-0723	G-0723-23	0	162													
2018-07-16	G-0723	G-0723-24	0	178													
2018-07-23	G-0723	G-0723-1	7	185	4,6	3,9	4,3	9,6									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-2	7	158	5,2	5,7	5,5	10,6									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-3	7	152	2,6	2,8	2,7	10,9									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-4	7	173	4,0	4,6	4,3	10,8									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-5	7	158	1,8	3,1	2,5	9,7									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-6	7	153	4,0	4,7	4,4	10,5						13,20	8,84	3,39	0
2018-07-23	G-0723	G-0723-7	7	174	4,0	2,0	3,0	8,8									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-8	7	165	2,4	3,9	3,2	11,1									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-9	7	174	4,0	4,8	4,4	10,4									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-10	7	211	1,9	2,6	2,3	11,7									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-11	7	176	2,9	3,1	3,0	9,9									0
2018-07-23	G-0723	G-0723-12	7	182	3,3	5,5	4,4	10,9						14,40	9,65	3,38	0
2018-07-23	G-0723	G-0723-13	7	182													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-14	7	168													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-15	7	160													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-16	7	163													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-17	7	162													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-18	7	175													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-19	7	168													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-20	7	162													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-21	7	168													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-22	7	169													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-23	7	158													0
2018-07-23	G-0723	G-0723-24	7	175													0
2018-07-25	G-0723	G-0723-13	9	174	0,0	0,0	0,0	10,8									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-14	9	162	0,0	0,0	0,0	9,9									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-15	9	156	0,0	0,0	0,0	12,0									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-16	9	158	1,0	0,9	1,0	9,7									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-17	9	156	0,8	0,0	0,4	13,0									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-18	9	165	0,0	0,0	0,0	11,2						7,8	5,23	3,35	0
2018-07-25	G-0723	G-0723-19	9	162	0,8	0,0	0,4	10,0									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-20	9	158	0,0	0,0	0,0	10,7									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-21	9	164	0,0	0,0	0,0	10,8									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-22	9	164	0,0	0,0	0,0	9,8									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-23	9	153	0,0	0,0	0,0	10,9									0
2018-07-25	G-0723	G-0723-24	9	169	0,0	0,0	0,0	10,2						8,75	5,86	3,4	0

Anexo 15 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0730.

Tabela 27. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0730.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	G-0730	G-0730-1	0	159			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-2	0	181			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-3	0	220			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-4	0	159			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-5	0	162			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-6	0	163			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-7	0	200			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-8	0	177			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-9	0	202			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-10	0	203			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-11	0	172			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-12	0	181			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-13	0	180			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-14	0	194			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-15	0	159			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-16	0	189			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-17	0	202			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-18	0	165			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-19	0	185			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-20	0	184			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-21	0	154			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-22	0	198			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-23	0	186			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0730	G-0730-24	0	192			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-1	14	155	4,6	2,0	3,3	9,5									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-2	14	176	2,0	1,9	2,0	10,5									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-3	14	213	1,8	1,3	1,6	10,9									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-4	14	154	4,4	3,6	4,0	9,8									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-5	14	157	1,2	1,4	1,3	10,4									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-6	14	156	2,6	3,8	3,2	9,8						13,70	9,18	3,44	0
2018-07-30	G-0730	G-0730-7	14	193	3,6	5,4	4,5	10,3									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-8	14	172	3,2	4,7	4,0	9,1									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-9	14	197	2,6	1,9	2,3	9,9									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-10	14	198	3,8	3,5	3,7	10,1									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-11	14	166	3,0	3,9	3,5	10,5									0
2018-07-30	G-0730	G-0730-12	14	175	4,3	5,4	4,9	10,0						13,30	8,91	3,24	0
2018-07-30	G-0730	G-0730-13	14	175			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-14	14	190			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-15	14	153			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-16	14	184			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-17	14	197			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-18	14	158			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-19	14	180			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-20	14	180			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-21	14	150			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-22	14	192			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-23	14	180			#DIV/0!										
2018-07-30	G-0730	G-0730-24	14	185			#DIV/0!										
2018-08-01	G-0730	G-0730-13	16	169	0,0	0,0	0,0	10,4									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-14	16	184	0,0	0,8	0,4	9,7									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-15	16	148	0,0	0,0	0,0	8,2									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-16	16	179	0,0	0,0	0,0	8,8									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-17	16	192	0,8	0,8	0,8	9,9									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-18	16	152	0,0	0,0	0,0	10,2						7	4,69	3,43	0
2018-08-01	G-0730	G-0730-19	16	175	0,0	0,8	0,4	9,8									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-20	16	176	0,0	0,8	0,4	9,0									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-21	16	146	0,0	0,0	0,0	8,7									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-22	16	187	0,0	0,0	0,0	11,2									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-23	16	176	0,0	0,0	0,0	10,6									0
2018-08-01	G-0730	G-0730-24	16	178	0,0	0,0	0,0	11,1						7,2	4,824	3,52	0

Anexo 16 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0806.

Tabela 28. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0806.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	G-0806	G-0806-1	0	144													
2018-07-16	G-0806	G-0806-2	0	203													
2018-07-16	G-0806	G-0806-3	0	195													
2018-07-16	G-0806	G-0806-4	0	164													
2018-07-16	G-0806	G-0806-5	0	195													
2018-07-16	G-0806	G-0806-6	0	181													
2018-07-16	G-0806	G-0806-7	0	188													
2018-07-16	G-0806	G-0806-8	0	158													
2018-07-16	G-0806	G-0806-9	0	188													
2018-07-16	G-0806	G-0806-10	0	158													
2018-07-16	G-0806	G-0806-11	0	174													
2018-07-16	G-0806	G-0806-12	0	211													
2018-07-16	G-0806	G-0806-13	0	192													
2018-07-16	G-0806	G-0806-14	0	196													
2018-07-16	G-0806	G-0806-15	0	148													
2018-07-16	G-0806	G-0806-16	0	195													
2018-07-16	G-0806	G-0806-17	0	179													
2018-07-16	G-0806	G-0806-18	0	168													
2018-07-16	G-0806	G-0806-19	0	180													
2018-07-16	G-0806	G-0806-20	0	152													
2018-07-16	G-0806	G-0806-21	0	176													
2018-07-16	G-0806	G-0806-22	0	210													
2018-07-16	G-0806	G-0806-23	0	173													
2018-07-16	G-0806	G-0806-24	0	190													
2018-08-06	G-0806	G-0806-1	21	137	1,5	1,5	1,5	10,4									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-2	21	190	1,5	1,5	1,5	8,8									1
2018-08-06	G-0806	G-0806-3	21	185	2,7	1,9	2,3	9,9									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-4	21	157	1,2	1,0	1,1	10,3									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-5	21	186	1,0	0,0	0,5	10,4									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-6	21	172	1,3	1,4	1,4	11,6						7,40	4,96	3,3	0
2018-08-06	G-0806	G-0806-7	21	179	1,3	1,1	1,2	10,0									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-8	21	148	0,0	0,0	0,0	11,1									1
2018-08-06	G-0806	G-0806-9	21	181	2,0	1,4	1,7	11,8									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-10	21	152	1,5	1,0	1,3	11,4									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-11	21	168	1,2	1,2	1,2	8,8									0
2018-08-06	G-0806	G-0806-12	21	200	1,5	1,7	1,6	10,2						7,60	5,09	3,33	0
2018-08-06	G-0806	G-0806-13	21	179													
2018-08-06	G-0806	G-0806-14	21	187													
2018-08-06	G-0806	G-0806-15	21	141													
2018-08-06	G-0806	G-0806-16	21	187													
2018-08-06	G-0806	G-0806-17	21	171													
2018-08-06	G-0806	G-0806-18	21	160													
2018-08-06	G-0806	G-0806-19	21	171													
2018-08-06	G-0806	G-0806-20	21	145													
2018-08-06	G-0806	G-0806-21	21	169													
2018-08-06	G-0806	G-0806-22	21	200													
2018-08-06	G-0806	G-0806-23	21	165													
2018-08-06	G-0806	G-0806-24	21	180													
2018-08-08	G-0806	G-0806-13	23	169	0,0	0,0	0,0	9,8									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-14	23	178	0,8	1,0	0,9	10,0									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-15	23	134	0,8	0,8	0,8	9,7									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-16	23	177	0,9	0,9	0,9	10,1									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-17	23	164	0,9	0,8	0,9	10,3									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-18	23	150	0,0	0,0	0,0	10,4						6,5	4,36	3,49	1
2018-08-08	G-0806	G-0806-19	23	162	1,1	0,0	0,6	10,0									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-20	23	138	0,0	0,0	0,0	10,2									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-21	23	160	0,8	0,9	0,9	9,9									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-22	23	190	0,8	1,1	1,0	10,1									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-23	23	155	0,0	0,0	0,0	9,9									0
2018-08-08	G-0806	G-0806-24	23	170	0,0	0,0	0,0	11,2						6,2	4,15	3,65	0

Anexo 17 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0813.

Tabela 29. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0813.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	G-0813	G-0813-1	0	200													
2018-07-16	G-0813	G-0813-2	0	168													
2018-07-16	G-0813	G-0813-3	0	183													
2018-07-16	G-0813	G-0813-4	0	178													
2018-07-16	G-0813	G-0813-5	0	189													
2018-07-16	G-0813	G-0813-6	0	173													
2018-07-16	G-0813	G-0813-7	0	172													
2018-07-16	G-0813	G-0813-8	0	189													
2018-07-16	G-0813	G-0813-9	0	179													
2018-07-16	G-0813	G-0813-10	0	183													
2018-07-16	G-0813	G-0813-11	0	170													
2018-07-16	G-0813	G-0813-12	0	159													
2018-07-16	G-0813	G-0813-13	0	209													
2018-07-16	G-0813	G-0813-14	0	184													
2018-07-16	G-0813	G-0813-15	0	164													
2018-07-16	G-0813	G-0813-16	0	181													
2018-07-16	G-0813	G-0813-17	0	172													
2018-07-16	G-0813	G-0813-18	0	219													
2018-07-16	G-0813	G-0813-19	0	186													
2018-07-16	G-0813	G-0813-20	0	170													
2018-07-16	G-0813	G-0813-21	0	163													
2018-07-16	G-0813	G-0813-22	0	171													
2018-07-16	G-0813	G-0813-23	0	162													
2018-07-16	G-0813	G-0813-24	0	165													
2018-08-13	G-0813	G-0813-1	28	185	0,8	0,0	0,4	10,6									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-2	28	155	1,1	0,0	0,6	9,4									1
2018-08-13	G-0813	G-0813-3	28	170	1,4	1,9	1,7	9,6									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-4	28	165	1,0	1,0	1,0	11,2									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-5	28	178	1,0	0,9	1,0	8,4									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-6	28	161	1,1	1,2	1,2	8,6						9,70	6,50	3,52	0
2018-08-13	G-0813	G-0813-7	28	161	1,6	1,7	1,7	10,0									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-8	28	176	0,9	0,9	0,9	10,4									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-9	28	167	1,6	1,2	1,4	10,1									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-10	28	171	2,0	1,2	1,6	9,2									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-11	28	162	1,8	2,1	2,0	9,6									0
2018-08-13	G-0813	G-0813-12	28	145	1,5	0,9	1,2	10,8						8,50	5,70	3,45	0
2018-08-13	G-0813	G-0813-13	28	189													
2018-08-13	G-0813	G-0813-14	28	175													
2018-08-13	G-0813	G-0813-15	28	152													
2018-08-13	G-0813	G-0813-16	28	170													
2018-08-13	G-0813	G-0813-17	28	161													
2018-08-13	G-0813	G-0813-18	28	200													
2018-08-13	G-0813	G-0813-19	28	173													
2018-08-13	G-0813	G-0813-20	28	155													
2018-08-13	G-0813	G-0813-21	28	147													
2018-08-13	G-0813	G-0813-22	28	161													
2018-08-13	G-0813	G-0813-23	28	152													
2018-08-13	G-0813	G-0813-24	28	156													
2018-08-15	G-0813	G-0813-13	30	172	x	0,0	0,0	x									X
2018-08-15	G-0813	G-0813-14	30	169	0,0	0,8	0,4	8,8									0
2018-08-15	G-0813	G-0813-15	30	147	0,0	0,8	0,4	8,6									0
2018-08-15	G-0813	G-0813-16	30	163	0,8	1,2	1,0	11,1									0
2018-08-15	G-0813	G-0813-17	30	155	1,0	0,0	0,5	10,7									0
2018-08-15	G-0813	G-0813-18	30	191	x	0,0	0,0	x						5	3,35	4,05	X
2018-08-15	G-0813	G-0813-19	30	161	x	0,0	0,0	x									X
2018-08-15	G-0813	G-0813-20	30	149	0,9	0,9	0,9	10,0									0
2018-08-15	G-0813	G-0813-21	30	132	x	0,0	0,0	x									X
2018-08-15	G-0813	G-0813-22	30	156	0,8	0,8	0,8	10,3									0
2018-08-15	G-0813	G-0813-23	30	148	0,0	0,0	0,0	10,4									0
2018-08-15	G-0813	G-0813-24	30	152	0,0	0,9	0,5	9,8						5,7	3,82	3,73	0

Anexo 18 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0820.

Tabela 30. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0820.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	G-0820	G-0820-1	0	149													
2018-07-16	G-0820	G-0820-2	0	207													
2018-07-16	G-0820	G-0820-3	0	186													
2018-07-16	G-0820	G-0820-4	0	152													
2018-07-16	G-0820	G-0820-5	0	180													
2018-07-16	G-0820	G-0820-6	0	164													
2018-07-16	G-0820	G-0820-7	0	174													
2018-07-16	G-0820	G-0820-8	0	175													
2018-07-16	G-0820	G-0820-9	0	184													
2018-07-16	G-0820	G-0820-10	0	159													
2018-07-16	G-0820	G-0820-11	0	159													
2018-07-16	G-0820	G-0820-12	0	162													
2018-07-16	G-0820	G-0820-13	0	177													
2018-07-16	G-0820	G-0820-14	0	174													
2018-07-16	G-0820	G-0820-15	0	168													
2018-07-16	G-0820	G-0820-16	0	164													
2018-07-16	G-0820	G-0820-17	0	169													
2018-07-16	G-0820	G-0820-18	0	175													
2018-07-16	G-0820	G-0820-19	0	161													
2018-07-16	G-0820	G-0820-20	0	151													
2018-07-16	G-0820	G-0820-21	0	175													
2018-07-16	G-0820	G-0820-22	0	162													
2018-07-16	G-0820	G-0820-23	0	163													
2018-07-16	G-0820	G-0820-24	0	156													
2018-08-20	G-0820	G-0820-1	35	130	0,0	0,8	0,4	11,0									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-2	35	187	1,2	1,1	1,2	10,4									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-3	35	168	0,8	0,9	0,9	9,7									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-4	35	134	0,0	0,0	0,0	12,5									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-5	35	158	0,0	0,0	0,0	9,8									1
2018-08-20	G-0820	G-0820-6	35	138	0,0	0,0	0,0	10,2						6,90	4,62	3,24	0
2018-08-20	G-0820	G-0820-7	35	158	0,9	1,1	1,0	10,1									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-8	35	155	1,0	1,1	1,1	10,0									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-9	35	168	0,9	0,0	0,5	10,3									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-10	35	147	0,8	1,3	1,1	9,1									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-11	35	141	0,0	0,8	0,4	10,3									0
2018-08-20	G-0820	G-0820-12	35	139	0,0	0,0	0,0	10,2						6,20	4,15	3,47	1
2018-08-20	G-0820	G-0820-13	35	161													
2018-08-20	G-0820	G-0820-14	35	159													
2018-08-20	G-0820	G-0820-15	35	152													
2018-08-20	G-0820	G-0820-16	35	148													
2018-08-20	G-0820	G-0820-17	35	154													
2018-08-20	G-0820	G-0820-18	35	150													
2018-08-20	G-0820	G-0820-19	35	152													
2018-08-20	G-0820	G-0820-20	35	136													
2018-08-20	G-0820	G-0820-21	35	160													
2018-08-20	G-0820	G-0820-22	35	148													
2018-08-20	G-0820	G-0820-23	35	146													
2018-08-20	G-0820	G-0820-24	35	140													
2018-08-22	G-0820	G-0820-13	37	153	0,0	0,0	0,0	10,7									0
2018-08-22	G-0820	G-0820-14	37	150	0,0	0,0	0,0	10,4									0
2018-08-22	G-0820	G-0820-15	37	144	0,0	0,0	0,0	10,3									0
2018-08-22	G-0820	G-0820-16	37	141	0,9	0,0	0,5	10,0									1
2018-08-22	G-0820	G-0820-17	37	141	X	0,0	0,0	X									X
2018-08-22	G-0820	G-0820-18	37	140	0,0	0,0	0,0	9,6						6	4,02	3,77	2
2018-08-22	G-0820	G-0820-19	37	148	1,0	0,8	0,9	10,3									0
2018-08-22	G-0820	G-0820-20	37	129	0,8	0,8	0,8	9,4									2
2018-08-22	G-0820	G-0820-21	37	154	0,0	1,0	0,5	7,8									0
2018-08-22	G-0820	G-0820-22	37	142	0,0	0,0	0,0	9,9									1
2018-08-22	G-0820	G-0820-23	37	139	0,0	0,0	0,0	9,5									0
2018-08-22	G-0820	G-0820-24	37	134	0,0	0,0	0,0	10,3						5,5	3,69	3,72	1

Anexo 19 - Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0827.

Tabela 31. Dados dos parâmetros de avaliação do lote G-0827.

Data	Lote	N.º fruto	Dias de Conservação	Peso	Dureza	Dureza	Dureza	IR	L	a	b	C	H	Acidez (mNaOH)	Acidez (gacmál/l)	pH	Acastanhamento
2018-07-16	G-0827	G-0827-1	0	207			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-2	0	159			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-3	0	144			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-4	0	175			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-5	0	169			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-6	0	167			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-7	0	181			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-8	0	156			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-9	0	193			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-10	0	206			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-11	0	190			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-12	0	171			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-13	0	176			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-14	0	192			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-15	0	162			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-16	0	169			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-17	0	206			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-18	0	185			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-19	0	186			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-20	0	183			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-21	0	180			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-22	0	183			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-23	0	186			#DIV/0!										
2018-07-16	G-0827	G-0827-24	0	187			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-1	42	171	x	0,0	0,0	x									X
2018-08-27	G-0827	G-0827-2	42	126	0,0	0,0	0,0	12,9									0
2018-08-27	G-0827	G-0827-3	42	124	0,9	0,8	0,9	10,6									0
2018-08-27	G-0827	G-0827-4	42	144	0,0	0,0	0,0	10,7									1
2018-08-27	G-0827	G-0827-5	42	140	0,0	0,0	0,0	11,7									1
2018-08-27	G-0827	G-0827-6	42	129	x	0,0	0,0	x					7,40	4,96	3,47		X
2018-08-27	G-0827	G-0827-7	42	147	0,0	0,9	0,5	11,2									0
2018-08-27	G-0827	G-0827-8	42	134	0,0	0,0	0,0	10,5									0
2018-08-27	G-0827	G-0827-9	42	166	0,0	0,0	0,0	11,4									0
2018-08-27	G-0827	G-0827-10	42	182	0,0	0,0	0,0	10,4									0
2018-08-27	G-0827	G-0827-11	42	163	0,8	0,0	0,4	10,4									0
2018-08-27	G-0827	G-0827-12	42	127	x	0,0	0,0	x					7,80	5,23	3,52		X
2018-08-27	G-0827	G-0827-13	42	155			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-14	42	168			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-15	42	134			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-16	42	149			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-17	42	181			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-18	42	163			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-19	42	160			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-20	42	163			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-21	42	161			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-22	42	158			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-23	42	164			#DIV/0!										
2018-08-27	G-0827	G-0827-24	42	169			#DIV/0!										
2018-08-29	G-0827	G-0827-13	44	149	0,0	0,0	0,0	10,3									2
2018-08-29	G-0827	G-0827-14	44	161	0,0	0,0	0,0	10,9									2
2018-08-29	G-0827	G-0827-15	44	x	x	0,0	0,0	x									x
2018-08-29	G-0827	G-0827-16	44	143	0,0	0,0	0,0	9,6									3
2018-08-29	G-0827	G-0827-17	44	174	0,0	0,0	0,0	10,3									3
2018-08-29	G-0827	G-0827-18	44	156	0,0	0,0	0,0	9,0					5,4	3,62	3,73		3
2018-08-29	G-0827	G-0827-19	44	154	0,0	0,0	0,0	9,2									2
2018-08-29	G-0827	G-0827-20	44	158	0,0	0,0	0,0	10,1									2
2018-08-29	G-0827	G-0827-21	44	155	0,0	0,0	0,0	9,5									3
2018-08-29	G-0827	G-0827-22	44	152	0,0	0,0	0,0	10,8									2
2018-08-29	G-0827	G-0827-23	44	157	0,0	0,0	0,0	10,3									0
2018-08-29	G-0827	G-0827-24	44	162	0,0	0,0	0,0	8,3					6	4,02	3,94		3

Anexo 20 - Dados Data Logger 1 (Armazenamento L)

Tabela 32. Dados do registo de temperatura e humidade relativa do ar do Data Logger 1.

	Data	Temperatura_Mínima	Temperatura_Média	Temperatura_Máxima	med-min	max-med		Humidade_Mínima	Humidade_Média	Humidade_Máxima	med-min	max-med
0	17-07-2018	3,0	5,8	10,0	2,8	4,2		67,0	79,9	89,5	12,9	9,6
1	18-07-2018	3,5	5,4	8,5	1,9	3,1		87,5	90,0	93,0	2,5	3,0
2	19-07-2018	2,0	3,4	5,0	1,4	1,6		90,5	92,4	96,5	1,9	4,1
3	20-07-2018	1,0	2,2	3,5	1,2	1,3		91,5	94,4	99,0	2,9	4,6
4	21-07-2018	1,0	1,5	2,0	0,5	0,5		94,5	96,8	98,5	2,3	1,7
5	22-07-2018	1,0	1,5	4,0	0,5	2,5		97,0	97,9	100,0	0,9	2,1
6	23-07-2018	1,0	2,1	4,5	1,1	2,4		97,5	98,2	100,0	0,7	1,8
7	24-07-2018	1,5	2,3	3,5	0,8	1,2		96,5	97,9	100,0	1,4	2,1
8	25-07-2018	0,5	2,2	6,0	1,7	3,8		95,5	97,8	100,0	2,3	2,2
9	26-07-2018	1,0	2,6	5,0	1,6	2,4		96,5	98,2	99,8	1,7	1,6
10	27-07-2018	2,0	3,5	7,5	1,5	4,0		96,0	97,8	99,8	1,8	2,0
11	28-07-2018	1,5	3,5	5,0	2,0	1,5		96,5	97,6	98,5	1,1	0,9
12	29-07-2018	1,0	1,3	2,0	0,3	0,7		97,5	99,8	100,0	2,3	0,2
13	30-07-2018	0,5	1,7	3,5	1,2	1,8		96,5	98,7	100,0	2,2	1,3
14	31-07-2018	2,0	3,4	5,0	1,4	1,6		96,5	98,7	99,7	2,2	1,0
15	01-08-2018	4,0	5,0	6,5	1,0	1,5		96,8	98,6	100,0	1,8	1,4
16	02-08-2018	3,5	5,2	6,5	1,7	1,3		98,6	99,8	100,0	1,2	0,2
17	03-08-2018	0,5	2,1	3,5	1,6	1,4		98,5	99,3	100,0	0,8	0,7
18	04-08-2018	0,0	2,8	6,5	2,8	3,7		96,5	98,7	100,0	2,2	1,3
19	05-08-2018	1,0	2,3	4,5	1,3	2,2		95,8	98,6	100,0	2,8	1,4
20	06-08-2018	1,0	2,5	7,5	1,5	5,0		92,3	95,7	99,7	3,4	4,0
21	07-08-2018	3,0	4,1	7,0	1,1	2,9		95,8	97,7	99,9	1,9	2,2
22	08-08-2018	3,5	5,3	8,0	1,8	2,7		95,5	98,7	100,0	3,2	1,3
23	09-08-2018	3,5	5,0	8,0	1,5	3,0		99,5	99,8	100,0	0,3	0,2
24	10-08-2018	4,0	9,1	21,0	5,1	11,9		70,5	91,9	100,0	21,4	8,1
25	11-08-2018	6,0	7,6	13,0	1,6	5,4		85,5	93,1	99,0	7,6	5,9
26	12-08-2018	4,5	5,8	7,5	1,3	1,7		92,0	94,9	97,0	2,9	2,1
27	13-08-2018	3,5	4,8	11,5	1,3	6,7		92,0	96,8	99,1	4,8	2,3
28	14-08-2018	3,5	4,9	10,0	1,4	5,1		93,0	97,2	99,8	4,2	2,6
29	15-08-2018	4,0	6,6	10,0	2,6	3,4		88,5	90,8	93,0	2,3	2,2
30	16-08-2018	2,5	11,3	22,0	8,8	10,7		64,5	86,6	99,5	22,1	12,9
31	17-08-2018	5,0	11,2	21,0	6,2	9,8		68,0	84,4	92,5	16,4	8,1
32	18-08-2018	5,0	9,1	11,5	4,1	2,4		90,5	92,8	95,0	2,3	2,2
33	19-08-2018	1,5	3,5	5,0	2,0	1,5		92,5	93,8	97,0	1,3	3,2
34	20-08-2018	1,0	2,9	7,0	1,9	4,1		94,5	97,4	99,8	2,9	2,4
35	21-08-2018	4,5	13,8	28,0	9,3	14,2		46,5	81,3	97,8	34,8	16,5
36	22-08-2018	6,0	7,3	9,5	1,3	2,2		77,5	88,0	94,5	10,5	6,5
37	23-08-2018	7,0	8,1	9,0	1,1	0,9		92,0	94,9	97,0	2,9	2,1
38	24-08-2018	5,0	6,8	9,5	1,8	2,7		91,0	93,6	97,0	2,6	3,4
39	25-08-2018	7,0	8,1	9,5	1,1	1,4		92,0	94,2	96,0	2,2	1,8
40	26-08-2018	5,0	6,2	7,5	1,2	1,3		89,5	92,4	94,5	2,9	2,1

Anexo 21 - Dados Data Logger 2 (Armazenamento V)

Tabela 33. Dados do registo de temperatura e humidade relativa do ar do Data Logger 2.

	Data	Temperatura_Mínima	Temperatura_Média	Temperatura_Máxima	med-min	max-med	Humidade_Mínima	Humidade_Média	Humidade_Máxima	med-min	max-med
0	17-07-2018	2,0	3,1	5,0	1,1	1,9	74,0	82,0	87,5	8,0	5,5
1	18-07-2018	2,5	3,1	4,0	0,6	0,9	82,5	86,3	89,0	3,8	2,7
2	19-07-2018	3,0	3,3	4,0	0,3	0,7	84,0	88,0	92,5	4,0	4,5
3	20-07-2018	2,0	2,9	3,5	0,9	0,6	85,0	90,1	94,5	5,1	4,4
4	21-07-2018	1,0	2,6	4,0	1,6	1,4	87,5	91,4	96,0	3,9	4,6
5	22-07-2018	1,0	1,4	2,5	0,4	1,1	89,5	92,8	95,0	3,3	2,2
6	23-07-2018	1,0	1,2	1,5	0,2	0,3	92,5	94,7	96,0	2,2	1,3
7	24-07-2018	0,5	1,4	2,0	0,9	0,6	93,0	95,4	97,5	2,4	2,1
8	25-07-2018	1,5	2,6	4,5	1,1	1,9	90,5	94,7	98,5	4,2	3,8
9	26-07-2018	1,0	3,2	4,5	2,2	1,3	89,0	95,3	99,0	6,3	3,7
10	27-07-2018	3,0	3,8	5,0	0,8	1,2	90,5	95,4	98,5	4,9	3,1
11	28-07-2018	2,0	2,7	3,5	0,7	0,8	91,0	94,8	97,5	3,8	2,7
12	29-07-2018	1,0	2,0	2,5	1,0	0,5	94,5	96,9	99,0	2,4	2,1
13	30-07-2018	0,5	1,3	2,0	0,8	0,7	95,0	97,1	98,5	2,1	1,4
14	31-07-2018	-1,5	0,7	2,0	2,2	1,3	90,0	96,0	99,5	6,0	3,5
15	01-08-2018	-0,5	1,0	2,0	1,5	1,0	91,5	95,6	98,0	4,1	2,4
16	02-08-2018	-1,0	0,9	2,0	1,9	1,1	89,0	95,7	98,5	6,7	2,8
17	03-08-2018	-0,5	1,3	3,0	1,8	1,7	90,5	95,8	100,0	5,3	4,2
18	04-08-2018	0,0	1,9	3,5	1,9	1,6	91,0	94,8	97,5	3,8	2,7
19	05-08-2018	0,0	0,7	1,5	0,7	0,8	92,0	95,2	97,5	3,2	2,3
20	06-08-2018	0,0	1,6	3,5	1,6	1,9	93,0	96,6	99,5	3,6	2,9
21	07-08-2018	-0,5	1,2	3,0	1,7	1,8	92,0	94,9	97,5	2,9	2,6
22	08-08-2018	0,5	1,2	2,0	0,7	0,8	93,0	95,8	98,5	2,8	2,7
23	09-08-2018	1,0	1,8	2,5	0,8	0,7	92,5	94,5	96,0	2,0	1,5
24	10-08-2018	2,0	2,8	3,5	0,8	0,7	94,0	95,6	96,0	1,6	0,4
25	11-08-2018	0,5	3,3	10,0	2,8	6,7	90,5	94,5	99,5	4,0	5,0
26	12-08-2018	0,5	1,2	2,0	0,7	0,8	92,5	96,7	99,0	4,2	2,3
27	13-08-2018	0,5	1,3	1,5	0,8	0,2	96,5	98,7	100,0	2,2	1,3
28	14-08-2018	1,0	1,5	2,0	0,5	0,5	97,5	98,8	99,5	1,3	0,7
29	15-08-2018	1,5	2,1	4,5	0,6	2,4	96,0	98,7	100,0	2,7	1,3
30	16-08-2018	1,5	2,2	3,5	0,7	1,3	96,5	98,2	99,8	1,7	1,6
31	17-08-2018	1,0	2,9	6,0	1,9	3,1	94,5	98,3	98,9	3,8	0,6
32	18-08-2018	0,0	1,6	3,5	1,6	1,9	94,5	99,1	100,0	4,6	0,9
33	19-08-2018	1,0	1,3	2,0	0,3	0,7	95,5	98,3	99,7	2,8	1,4
34	20-08-2018	1,0	1,6	3,0	0,6	1,4	97,0	98,5	100,0	1,5	1,5
35	21-08-2018	0,0	1,8	3,5	1,8	1,7	95,5	97,8	100,0	2,3	2,2
36	22-08-2018	1,0	2,4	4,0	1,4	1,6	96,5	98,5	100,0	2,0	1,5
37	23-08-2018	1,5	1,9	3,0	0,4	1,1	95,0	98,6	100,0	3,6	1,4
38	24-08-2018	1,5	1,8	3,0	0,3	1,2	98,0	99,8	100,0	1,8	0,2
39	25-08-2018	1,0	1,6	2,5	0,6	0,9	97,0	98,9	100,0	1,9	1,1
40	26-08-2018	1,0	1,8	3,0	0,8	1,2	97,2	98,2	99,8	1,0	1,6

Anexo 22 - Dados Data Logger 3 (Armazenamento G)

Tabela 34. Dados do registo de temperatura e humidade relativa do ar do Data Logger 3.

	Data	Temperatura_Mínima	Temperatura_Média	Temperatura_Máxima	med-min	max-med	Humidade_Mínima	Humidade_Média	Humidade_Máxima	med-min	max-med
0	17-07-2018	9,5	10,1	11,0	0,6	0,9	59,5	73,3	82,0	13,8	8,7
1	18-07-2018	9,0	9,7	11,0	0,7	1,3	71,0	76,0	81,0	5,0	5,0
2	19-07-2018	8,5	9,0	9,0	0,5	0,0	74,5	78,4	81,5	3,9	3,1
3	20-07-2018	7,5	8,2	9,0	0,7	0,8	75,0	79,3	84,5	4,3	5,2
4	21-07-2018	7,5	8,8	10,0	1,3	1,2	77,5	82,2	85,5	4,7	3,3
5	22-07-2018	9,5	9,6	10,0	0,1	0,4	76,5	80,5	83,0	4,0	2,5
6	23-07-2018	9,5	9,7	10,5	0,2	0,8	77,5	81,8	85,0	4,3	3,2
7	24-07-2018	9,0	9,8	10,5	0,8	0,7	74,0	82,1	85,0	8,1	2,9
8	25-07-2018	9,5	10,0	10,5	0,5	0,5	79,0	83,3	85,5	4,3	2,2
9	26-07-2018	10,5	10,7	11,5	0,2	0,8	80,0	83,8	87,0	3,8	3,2
10	27-07-2018	10,5	10,7	11,0	0,2	0,3	79,5	82,9	85,5	3,4	2,6
11	28-07-2018	9,5	10,0	10,5	0,5	0,5	78,0	81,8	84,5	3,8	2,7
12	29-07-2018	9,5	9,6	10,0	0,1	0,4	77,0	82,4	84,5	5,4	2,1
13	30-07-2018	9,0	9,5	10,0	0,5	0,5	74,5	81,7	85,0	7,2	3,3
14	31-07-2018	9,0	9,7	10,5	0,7	0,8	75,0	82,2	86,0	7,2	3,8
15	01-08-2018	10,0	10,6	11,0	0,6	0,4	77,5	83,2	85,0	5,7	1,8
16	02-08-2018	10,0	10,7	11,0	0,7	0,3	72,5	80,0	84,5	7,5	4,5
17	03-08-2018	9,5	10,4	11,0	0,9	0,6	73,0	78,1	82,5	5,1	4,4
18	04-08-2018	10,5	11,1	11,5	0,6	0,4	75,0	80,9	84,5	5,9	3,6
19	05-08-2018	10,0	10,5	11,5	0,5	1,0	76,5	79,3	83,0	2,8	3,7
20	06-08-2018	10,5	10,8	12,0	0,3	1,2	75,0	79,9	83,0	4,9	3,1
21	07-08-2018	10,5	11,2	12,0	0,7	0,8	73,0	78,7	82,5	5,7	3,8
22	08-08-2018	10,5	11,0	11,5	0,5	0,5	71,0	79,3	81,5	8,3	2,2
23	09-08-2018	10,5	10,9	11,0	0,4	0,1	76,5	78,2	80,0	1,7	1,8
24	10-08-2018	10,5	11,0	11,5	0,5	0,5	73,5	78,9	81,5	5,4	2,6
25	11-08-2018	10,0	10,7	11,0	0,7	0,3	71,0	77,2	81,0	6,2	3,8
26	12-08-2018	10,0	10,3	10,5	0,3	0,2	76,0	78,3	80,0	2,3	1,7
27	13-08-2018	10,5	10,6	11,0	0,1	0,4	75,0	78,2	81,0	3,2	2,8
28	14-08-2018	10,0	10,5	11,0	0,5	0,5	72,5	77,1	84,5	4,6	7,4
29	15-08-2018	9,5	10,2	12,5	0,7	2,3	69,5	78,4	89,0	8,9	10,6
30	16-08-2018	10,5	11,4	13,0	0,9	1,6	75,0	81,0	89,0	6,0	8,0
31	17-08-2018	10,5	11,4	12,5	0,9	1,1	74,5	79,5	84,5	5,0	5,0
32	18-08-2018	9,5	10,3	11,0	0,8	0,7	71,0	76,5	81,0	5,5	4,5
33	19-08-2018	9,5	10,0	10,5	0,5	0,5	74,0	76,3	79,0	2,3	2,7
34	20-08-2018	9,0	10,2	11,0	1,2	0,8	71,0	76,0	83,5	5,0	7,5
35	21-08-2018	8,5	10,1	12,0	1,6	1,9	70,5	77,5	89,0	7,0	11,5
36	22-08-2018	9,5	10,7	12,0	1,2	1,3	69,0	76,5	89,5	7,5	13,0
37	23-08-2018	10,0	10,9	12,5	0,9	1,6	68,5	75,5	89,0	7,0	13,5
38	24-08-2018	10,0	10,7	11,5	0,7	0,8	69,5	75,3	82,5	5,8	7,2
39	25-08-2018	9,5	11,0	12,5	1,5	1,5	71,0	76,6	86,5	5,6	9,9
40	26-08-2018	10,0	10,8	11,0	0,8	0,2	72,0	77,0	83,0	5,0	6,0