



UNIVERSIDADE DO ALGARVE
UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Escola de Ciências Sociais

Efeito do atraso do arrefecimento na qualidade de frutos de
morango e framboesa

Andreia Maria Batista Martins

DISSERTAÇÃO

(dissertação para obtenção do grau de mestre em Gestão da Qualidade e Marketing Agro-
Alimentar)

Orientadores:

Professora Doutora Maria Dulce Carlos Antunes

Doutora Custódia Maria Luís Gago

2015

UNIVERSIDADE DO ALGARVE
UNIVERSIDADE DE ÉVORA

Faculdade de Ciências e Tecnologia
Escola de Ciências Sociais

Efeito do atraso do arrefecimento na qualidade de frutos de
morango e framboesa

Andreia Maria Batista Martins

DISSERTAÇÃO

(dissertação para obtenção do grau de mestre em Gestão da Qualidade e Marketing Agro-
Alimentar)

Orientadores:

Professora Doutora Maria Dulce Carlos Antunes

Doutora Custódia Maria Luís Gago

2015

Efeito do atraso do arrefecimento na qualidade de frutos de morango e framboesa

Declaração de autoria de trabalho

Declaro ser o(a) autor(a) deste trabalho, que é original e inédito. Autores e trabalhos consultados estão devidamente citados no texto e constam da listagem de referências incluída.

© Andreia Maria Batista Martins

A Universidade do Algarve tem o direito, perpétuo e sem limites geográficos, de arquivar e publicitar este trabalho através de exemplares impressos reproduzidos em papel ou de forma digital, ou por qualquer outro meio conhecido ou que venha a ser inventado, de o divulgar através de repositórios científicos e de admitir a sua cópia e distribuição com objetivos educacionais ou de investigação, não comerciais, desde que seja dado crédito ao autor e editor.

Agradecimentos

O meu muito sincero obrigada...

... à minha família, sem eles não seria quem sou,

... à minha mãe, o meu farol, o melhor exemplo que pude ter de força, determinação e garra, por todo o carinho, apoio e amor incondicional,

... ao meu irmão Marcus, por ser o mano velho,

... ao meu pai que mesmo já não estando entre nós está sempre comigo,

... à minha cara metade, Nuno Vivas pelo amor, compreensão, apoio, paciência e carinho,

... aos meus colegas e amigos pela amizade de sempre, pelas sugestões construtivas e apoio,

... aos meus colegas de mestrado, Edilson Silva e Nivia Vieira, sem os quais não teria chegado até aqui,

... aos produtores, técnicos e colaboradores, que por motivos de ética profissional não posso nomear, mas que sem o apoio e o trabalho exemplar dos quais este trabalho não teria sido possível,

... à minha entidade patronal, em particular à Gerência e à Diretora Operacional, pelas sugestões, compreensão, colaboração, apoio e amizade, aos restantes membros da equipa cuja ajuda no armazém foi imprescindível, sem dúvida alguma “A Equipa”,

... à Mestre Adriana Guerreiro pela supervisão, aconselhamento, conhecimento passado, disponibilidade e sugestões sempre construtivas,

... à minha orientadora Doutora Custódia Gago pelas sugestões, compreensão e disponibilidade,

... à minha orientadora Professora Doutora Maria Dulce Antunes pela facilidade com que simplificou todos os meus problemas, pela motivação e incentivo, por todas as sugestões e disponibilidade.

... a todos os que irão ler esta tese, que daqui possam beber informação útil.

Bem hajam!

Resumo

O mercado dos frutos vermelhos está a crescer. A procura na Europa tende a aumentar, sendo este o principal mercado das exportações nacionais. No entanto, estes frutos são extremamente perecíveis, dada a sua natureza, e por esse motivo, as suas perdas no período pós-colheita, podem alcançar níveis importantes de carácter quantitativo e/ou qualitativo o que implicará prejuízos para os produtores, distribuidores e consumidores. Deste modo a gestão da temperatura na manutenção da qualidade dos frutos é de extrema importância.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito do atraso do arrefecimento nas características físicas e químicas que determinam a qualidade de framboesas (*Rubus idaeus*) e morangos (*Fragaria sp.*) de cultivares com interesse económico, produzidas no Algarve.

Os frutos foram colhidos diretamente para cusetes que de seguida foram pesadas e identificadas. No momento da colheita foram enviadas para o laboratório 3 repetições de cada cultivar de modo a efetuar as análises qualitativas de perda de peso, cor, firmeza, °Brix, fenóis, antocianinas e atividade antioxidante pelo método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity). As restantes amostras foram mantidas no armazém de acondicionamento dos produtores durante os períodos de atraso de 2, 4, 6 e 8 horas após a colheita. Em cada um destes atrasos foram enviadas para o laboratório 3 repetições de cada cultivar e as restantes foram levadas para o armazém de frio onde as amostras foram sujeitas a pré-arrefecimento durante 2 horas em túnel de ar forçado programado entre 0° e +2°C e posteriormente armazenadas em câmara frigorífica com temperatura entre 0° e +2°C. Após 4, 8 e 11 dias foram retiradas 3 repetições por cada tempo de atraso no arrefecimento nas quais se realizaram as análises físico-químicas acima mencionadas.

Em ambas as cultivares o tempo de armazenamento influenciou mais os parâmetros qualitativos do que os atrasos no arrefecimento.

No ensaio de morango a luminosidade (L*), °Brix, atividade antioxidante e Cromo (C*) não sofreram efeitos significativos devido ao atraso do arrefecimento. A perda de peso e a firmeza foram negativamente afetados após 6 e 8 horas de atraso no arrefecimento o que levou a frutos menos firmes e com maior perda de peso. O valor de Hue (h°) apenas foi afetado pelas horas de atraso após 6 horas na cultivar 2. O teor de fenóis totais na cultivar 1 apresentou um valor significativamente menor no atraso de 8 horas, mas na cultivar 2 não se verificaram influências dos atrasos do arrefecimento. Os atrasos do arrefecimento não afetaram de forma consistente o teor de antocianinas.

A análise sensorial mostrou que a cultivar 2 após 8 dias de armazenamento apresentou melhor aparência que a cultivar 1, sem influência dos atrasos do arrefecimento.

No ensaio da framboesa o valor de Hue (h°) foi menor nos atrasos de 6 e 8 horas do arrefecimento. A firmeza e o °Brix não sofreram influência dos tempos de atraso do arrefecimento. A perda de peso aumentou no decorrer do ensaio, assim como o teor de antocianinas, sendo mais evidente as perdas de peso nos atrasos de 6 e 8 horas, assim como valores de antocianinas mais elevados. Em ambas as cultivares os valores de L* e C* nos atrasos de 6 e 8 horas foram mais baixos. O teor de fenóis e atividade antioxidante não manifestaram alterações devido aos atrasos do arrefecimento.

A cultivar 1 foi a que melhor manteve as características organolépticas após 8 dias de armazenamento, não se verificando que os atrasos do arrefecimento possam ter influenciado essa avaliação.

Neste ensaio verificou-se que o atraso no arrefecimento foi mais evidente a partir das 6 horas de atraso influenciando principalmente a perda de peso, cor e firmeza. No caso do morango o efeito foi muito sutil provavelmente porque as temperaturas no armazém eram mais baixas (14 - 18° C). No caso da framboesa as temperaturas já eram mais elevadas (22 - 38° C) e por isso o efeito no atraso do arrefecimento foi mais evidente. No entanto estas perdas não foram significativamente perceptíveis no painel de provadores.

Palavras-chave: Atraso do arrefecimento, morango, framboesa, qualidade, atributos físico-químicos, armazenamento.

Abstract

The market for small fruit is growing. Demand in Europe is increasing, being the main market of national exports. However, these fruits are highly perishable, due to their nature, and therefore, their losses in post-harvest can achieve significant levels of quantitative and/or qualitative nature which mean losses for producers, distributors and consumers. Thus, the management of temperature in the maintenance of the quality of the fruit is of great importance.

This study aimed to evaluate the effect of cooling delay in the physical and chemical characteristics that determine the quality of raspberries (*Rubus idaeus*) and strawberries (*Fragaria sp.*), cultivars of economic interest, produced in the Algarve.

The fruits were harvested and directly put into cuvettes which were weighed and identified. At harvest, were sent to the laboratory 3 replications of each cultivar to perform analysis of weight loss, color, firmness, °Brix, phenols, anthocyanins and antioxidant activity by TEAC method (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity). The remaining samples were kept in the producer's packinghouse during the cool delay periods of 2, 4, 6 and 8 hours after harvest. In each of these delays, were sent to the laboratory 3 replicates of each cultivar and the others went to the storage house where the samples were pre-cooled for 2 hours in a forced air tunnel set between 0° and + 2°C and subsequently stored in cold rooms at a temperature between 0° and + 2°C. After 4, 8 and 11 days were taken 3 replicates per time delay in cooling and performed the above physico-chemical analysis.

In both species, storage time influenced more qualitative parameters than the delays in cooling.

In the strawberry assay, the lightness (L*), °Brix, antioxidant activity and Chroma (C*) were not significantly affected by the delay in cooling. The weight loss and firmness were negatively affected after 6 and 8 hours of delay in the cooling, with less firm fruits and higher weight loss. The value of Hue (h°) was only affected after 6 hours in cultivar 2. The total phenol content in cultivar 1 showed a significantly lower value after 8 hours cool delay, but in cultivar 2 there were no influences of cooling delays. Cooling delay did not affect consistently the anthocyanin content. Sensory analysis showed that the cultivar 2, after 8 days of storage, showed better appearance than the cultivar 1, without the influence of cooling delays.

In the raspberry assay the Hue (h°) values were lower after 6 and 8 hours of cooling delay. The firmness and °Brix were not affected by the cooling delay times. The weight loss

and anthocyanins increased during the experiment with higher weight losses in the cool delay of 6 and 8 hours as well as higher values of anthocyanins. In both cultivars the values of L* and C* were lower for fruit of 6 and 8 hours cool delay. The phenolic content and antioxidant activity did not show changes due to cooling delays. Cultivar 1 was the one that better kept organoleptic characteristics after 8 days of storage, it seems that the cooling delays did not influence organoleptic properties.

In this experiment it was found that the delay of cooling of the fruit was more evident after 6 hours, and affected mainly weight loss, color and firmness. In the case of strawberries, the effect was very subtle probably because storage temperatures were lower (14 - 18° C). In the case of the raspberry they were higher temperatures (22 - 38° C) and therefore the cooling delay effect was evident. However, those losses were not significantly noticeable in the taste panels.

Keywords: Cooling delay, strawberry, raspberry, quality, physical-chemical properties, storage.

Índice Geral

1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1 MORANGO	3
2.1.1 <i>Importância Económica</i>	3
2.1.2 <i>Tecnologias de produção</i>	4
2.1.3 <i>Valor Nutricional</i>	5
2.2 FRAMBOESA.....	6
2.2.1 <i>Importância Económica</i>	6
2.2.2 <i>Tecnologias de produção</i>	7
2.2.3 <i>Valor Nutricional</i>	11
2.3 FISIOLÓGIA PÓS-COLHEITA	12
2.4 QUALIDADE E SEUS COMPONENTES.....	13
2.5 FATORES QUE INFLUENCIAM A QUALIDADE PÓS-COLHEITA DO MORANGO E FRAMBOESA.....	14
2.5.1 <i>Fatores varietais ou genéticos</i>	15
2.5.2 <i>Estado fisiológico do fruto à colheita</i>	15
2.5.3 <i>Tecnologia de colheita</i>	16
2.5.4 <i>Manuseamento</i>	16
2.5.5 <i>Condições de armazenamento pós-colheita</i>	17
2.6 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	21
3.1 MATERIAL VEGETAL E PREPARAÇÃO DAS AMOSTRAS	21
3.2 PARÂMETROS GERAIS DE QUALIDADE	22
3.2.1 <i>Cor</i>	22
3.2.2 <i>Firmeza</i>	24
3.2.3 <i>Teor de Sólidos Solúveis (°Brix)</i>	24
3.2.4 <i>Perda de peso</i>	25
3.2.5 <i>Análise Sensorial</i>	25
3.3 COMPOSTOS FENÓLICOS.....	25
3.3.1 <i>Fenóis Totais</i>	25
3.3.2 <i>Antocianinas Totais</i>	26
3.4 ATIVIDADE ANTIOXIDANTE	28
3.4.1 <i>Método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity)</i>	28
3.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA	29
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	30
4.1 MORANGO	30

4.1.1 Parâmetros Gerais de Qualidade	30
4.1.1.1 Luminosidade (L*)	30
4.1.1.2 Hue (h ^º)	31
4.2.1.3 Cromo (C*).....	33
4.1.1.4 Firmeza	34
4.1.1.5 Teor sólidos solúveis (°Brix).....	35
4.1.1.6 Perda de Peso	37
4.1.2 Compostos Fenólicos	38
4.1.2.1 Fenóis Totais.....	38
4.1.2.2 Antocianinas	40
4.1.3 Atividade Antioxidante.....	42
4.1.3.1 Método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity)	42
4.1.4 Análise Sensorial	43
4.1.4.1 Aparência.....	43
4.1.4.2 Aroma	44
4.1.4.3 Textura	44
4.1.4.4 Doçura	45
4.1.4.5 Acidez	46
4.1.4.6 Sabor em Geral	46
4.1.5 Temperatura de armazenamento	47
4.2 FRAMBOESA.....	48
4.2.1 Parâmetros Gerais de Qualidade	48
4.2.1.1 Luminosidade (L*)	48
4.2.1.2 Hue (h ^º)	49
4.2.1.3 Cromo (C*).....	50
4.2.1.4 Firmeza	52
4.2.1.5 Teor sólidos solúveis (°Brix).....	53
4.2.1.6 Perda de Peso	54
4.2.2 Compostos Fenólicos	56
4.2.2.1 Fenóis Totais.....	56
4.2.2.2 Antocianinas	57
4.2.3 Atividade Antioxidante.....	58
4.2.3.1 Método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity)	58
4.2.4 Análise Sensorial	60
4.2.4.1 Aparência.....	60
4.2.4.2 Aroma	61
4.2.4.3 Textura	61
4.2.4.4 Doçura	62
4.2.4.5 Acidez	62
4.2.4.6 Sabor em Geral	63
4.2.5 Temperatura de armazenamento	64

5. CONCLUSÃO	65
5.1 CONCLUSÃO PARA AS CULTIVARES DE MORANGO	65
5.2 CONCLUSÃO PARA AS CULTIVARES DE FRAMBOESA	66
6. PERSPETIVAS FUTURAS	68
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	69

Índice de Figuras

Figura 1 - Produção de plantas de framboesa a partir de gomos de raiz. Fonte: Oliveira, 2007a.	8
Figura 2 – Aspeto geral dos lançamentos de framboeseira durante o inverno. Fonte: Oliveira, 2007a.	8
Figura 3 – Aspeto geral de um ramo de fruto de framboeseira. Fonte: Oliveira, 2007a.	9
Figura 4 – Esquema exemplificativo do corte dos lançamentos do ano aos dez nós durante o verão em framboeseiras. Fonte: Oliveira, 2007b.	11
Figura 5 - Evolução objetiva da cor e estado de maturação da framboesa. Caracterização subjetiva de 5 estados de maturação. Fonte: Sousa, 2007.	16
Figura 6 – Atraso no arrefecimento de morangos vs. percentagem de fruta comercializável. Fonte: CSC, 2006.	18
Figura 7 – Sistema de cores CIELab (Santos, 2014).	23
Figura 8 – Plano tridimensional policromático: Sistema de cores CIELab (Santos, 2014) e plano de tonalidades em função h° (adaptado de Machado et al., 1997).	24
Figura 9 – Reta padrão e respetiva equação e coeficiente de correlação, utilizada para a quantificação dos fenóis totais.	26
Figura 10 – Evolução da luminosidade da cor (L^*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.	30
Figura 11 – Evolução do ângulo Hue (h°) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.	31
Figura 12 - Evolução do parâmetro Croma (C^*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.	33
Figura 13 – Evolução da firmeza (N) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.	34
Figura 14 – Evolução do $^\circ$ Brix da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4	

horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	35
Figura 15 – Evolução da perda de peso (%) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	37
Figura 16 – Evolução do teor de fenóis totais (mg GAE/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	38
Figura 17 – Evolução do teor de antocianinas (mg cianidina-3-glucósido/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	40
Figura 18 – Evolução da capacidade antioxidante determinada pelo método TEAC (% de inibição) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	42
Figura 19 - Painel de Provadores referente à aparência dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	43
Figura 20 - Painel de Provadores referente ao aroma dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	44
Figura 21 - Painel de Provadores referente à textura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	44
Figura 22 - Painel de Provadores referente à doçura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	45
Figura 23 - Painel de Provadores referente à acidez dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	46
Figura 24 - Painel de Provadores referente ao sabor em geral dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	46

Figura 25 – Evolução da luminosidade da cor (L*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.	48
Figura 26 – Evolução do ângulo Hue (h°) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.	49
Figura 27 - Evolução do parâmetro Croma (C*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.	50
Figura 28 – Evolução da firmeza (N) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	52
Figura 29 – Evolução do °Brix da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	53
Figura 30 – Evolução da perda de peso (%) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.	54
Figura 31 – Evolução do teor de fenóis totais (mg GAE/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	56
Figura 32 – Evolução do teor de antocianinas (mg cianidina-3-glucósido/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	57
Figura 33 – Evolução da capacidade antioxidante determinada pelo método TEAC (% de inibição) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média ± erro padrão de 3 repetições.....	59

Figura 34 - Painel de Provadores referente à aparência dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	60
Figura 35 - Painel de Provadores referente ao aroma dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	61
Figura 36 - Painel de Provadores referente à textura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	61
Figura 37 - Painel de Provadores referente à doçura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	62
Figura 38 - Painel de Provadores referente à acidez dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	62
Figura 39 - Painel de Provadores referente ao sabor em geral dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.....	63

1. Introdução

A designação de “pequenos frutos” ou “frutos vermelhos” engloba entre os vários géneros e espécies o morango (*Fragaria* sp.), a framboesa (*Rubus idaeus*), a amora (*Rubus fruticosus*), o mirtilo (*Vaccinium myrtillus*) e a groselha (*Phyllanthus distinchus*), os quais se destacam pelo seu apreciável valor económico (OMAIAA, 2011a).

Os pequenos frutos ou frutos vermelhos, devido à sua cor intensa e sabor muito característico, foram desde sempre utilizados para consumo em fresco e na confeção de doces, compotas, bebidas fermentadas, licores, iogurtes, gelados e ainda na obtenção de aromatizantes e especialidades farmacêuticas (OMAIAA, 2011a). São frutos ideais para finalizar uma refeição e por serem considerados alimentos leves, satisfazem tanto os consumidores preocupados com regimes dietéticos, como os gourmets (Sousa, 2007). Estes frutos, frescos ou transformados, ocupam um lugar de destaque na dieta e na culinária tradicional de vários países (OMAIAA, 2011a).

Portugal apresenta uma diversidade de condições climáticas e pedológicas, que permitem a cultura de pequenos frutos ao ar livre. Além disso os invernos amenos da orla costeira, em especial no Algarve, Alentejo e Oeste, permitem a cultura protegida para produção fora de época ao longo do outono, inverno e primavera, possibilitando a obtenção de produções de elevada qualidade a custos unitários relativamente baixos. A produção nacional nos últimos dez anos tem vindo a aumentar de forma acentuada de modo a satisfazer o aumento da procura nos mercados europeus nesses períodos fora de época. Os pequenos frutos, em geral, são um produto de elevado valor acrescentado (OMAIAA, 2011a).

O mercado dos pequenos frutos está a crescer. A produção e a procura mundial aumentaram, e este aumento também se verificou na Europa, o principal mercado das exportações nacionais. Portugal produzirá cada vez mais pequenos frutos e as exportações para os mercados ditos “pós-modernos”, onde os consumidores têm um elevado poder de compra e são preocupados com a qualidade da sua alimentação, irão manter-se, prevendo-se que o setor continue a depender quase exclusivamente destes mercados (Consulai, 2014).

A qualidade alimentar é uma combinação de características, atributos e propriedades que levam à satisfação dos consumidores e os mesmos indicam a aparência e frescura como os fatores mais determinantes na compra de um produto hortofrutícola fresco. Os consumidores selecionam produtos com a cor, tamanho, forma e firmeza apropriados, pelo que estes aspetos são critérios determinantes de qualidade para os consumidores (Bruhn, 2002).

Os frutos são tecidos vivos que estão sujeitos a contínuas alterações após a colheita. Algumas destas alterações são desejáveis conferindo algumas características qualitativas, no entanto outras alterações são depreciativas e por isso indesejadas. Estas alterações em pós-colheita, ou este processo denominado por senescência, não podem ser paradas mas podem ser retardadas até certo limite (Kader, 2002a).

Os pequenos frutos são produtos extremamente perecíveis, devido à sua natureza frágil e a elevadas taxas de respiração (Kahlke, 2014). Por este motivo, as suas perdas no período pós-colheita, podem alcançar níveis importantes e podem ser de carácter quantitativo e/ou qualitativo, o que implicará prejuízos para o produtor, o distribuidor e o consumidor (OMAIAA, 2011a).

A importância da gestão da temperatura na manutenção da qualidade de frutos e vegetais frescos após a colheita é reconhecida por diversos autores, como CSC (2006) ou Cantwell (2002). O efeito benéfico das baixas temperaturas permite o prolongamento do período de armazenamento, assim a rapidez com que se atinge tais temperaturas trará efeitos positivos na qualidade dos produtos. No entanto, durante o manuseamento comercial ocorrem atrasos inevitáveis que levam ao atraso do arrefecimento, e existe pouca informação objetiva para determinar os efeitos destes atrasos nas características físicas e químicas, incluindo as alterações a nível do valor nutricional dos frutos (Nunes *et al.*, 1995).

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito do atraso do arrefecimento nas características físicas e químicas que determinam a qualidade de framboesas e morangos de cultivares com maior interesse económico, produzidas no Algarve.

2. Revisão bibliográfica

2.1 Morango

2.1.1 Importância Económica

Em Portugal, no ano de 2010, a cultura do morango ocupava uma área de 1650 hectares, o que dava origem a uma produção anual de 3000 toneladas (GPP, 2013).

As regiões que se destacam como principais regiões de produção de morango são o Algarve (sobretudo a campina de Faro/Olhão), o Ribatejo e Oeste (Palmela, Oeste e Ribatejo) e o Alentejo (concelho de Odemira) a Beira Litoral (Coimbra, Leiria e Aveiro) e Trás-os-Montes (Macedo de Cavaleiros e Vila-Real), embora menos representativas assumem importância por produzirem morango fora de época (DISQUAL, s.d).

No Alentejo predomina a cultura protegida, localizada quase na totalidade nos concelhos de Odemira e Santiago do Cacém; no Ribatejo e Oeste predomina a cultura sob coberto, estando a cultura de ar livre confinada à região do Oeste. No Algarve, metade da produção obtida é de estufa e outra metade de ar livre (OMAIAA, 2011b).

Em Portugal, a cultura em hidroponia, tem vindo a aumentar e a tendência aponta para um incremento do sistema de produção em substrato, uma vez que este sistema permite boas produtividades e uniformidade dos frutos, permitindo ainda estender o calendário de produção e comercialização de modo a que haja oferta durante todo o ano e menor concentração nos habituais picos de oferta (OMAIAA, 2011b).

Devido à utilização de variedades com produções escalonadas, é possível encontrar morango no mercado ao longo de todo o ano, apesar de o pico da produção ocorrer durante o mês de Abril. Contudo, muitos produtores estão a apostar numa produção mais intensa no período entre o Natal e o Carnaval, altura em que os preços são mais elevados.

No mercado interno, o morango é comercializado através das grandes cadeias de distribuição como a Sonae, Auchan, El Corte Inglês e Makro (Sousa, 2007), dos mercados abastecedores dos grandes centros urbanos e dos mercados regionais (OMAIAA, 2011b).

A balança comercial do morango é deficitária, uma vez que as vendas ao exterior são inferiores às aquisições (OMAIAA, 2011b). De acordo com dados do GPP (2013), compilados no Anuário Agrícola 2012 verificou-se que em 2010 foram importadas cerca 7900 t e exportadas cerca de 4000 t, em 2011 o cenário não se alterou significativamente tendo sido importadas cerca de 7200 t e exportadas cerca de 3000 t. No entanto de acordo com dados do GPP (2014), compilados no Anuário Agrícola 2013 verifica-se que em 2012 importámos cerca

de 17.000 t e exportámos 4700 t. As nossas importações vêm maioritariamente do mercado Espanhol, e exportamos essencialmente para o mercado Espanhol, Holandês, Francês e do Reino Unido, entre outros países do norte da Europa onde o morango português tem boa aceitação (GPP, 2013; OMAIAA, 2011b).

O maior produtor, a nível mundial, em 2011 foi a Europa onde se produziu cerca de 33% do volume mundial, destacando-se como principais produtores a Espanha, a Rússia, a Polónia, a Alemanha e a Itália. Os Estados Unidos da América contribuíram com 30%, a Ásia com cerca de 17%, sendo o Japão, a Coreia do Sul e a Turquia os países da Ásia com maior produção (GPP, 2013). A produção nacional em 2012 foi de 14.4 t o que correspondeu a 1% da produção europeia (Consulai, 2014).

2.1.2 Tecnologias de produção

Os morangueiros são plantas herbáceas perenes que formam uma espessa roseta ao nível do solo (Disqual, sd). O caule é um rizoma estolhoso, curto, com formato cilíndrico e retorcido que se ramifica e do qual emergem em roseta as folhas trifoliadas, formando o conjunto que se designa por coroa. A planta é constituída por uma ou mais coroas onde crescem, em cada uma delas, folhas, inflorescências, estolhos, coroas ramificadas e raízes adventícias. Cada coroa funciona como uma unidade independente na planta (Palha, 2005). Quando as condições climáticas são adequadas, a planta emite estolhos, que são caules finos e prostrados, com entrenós longos, que facilmente enraízam dando origem a plantas autónomas (Disqual, sd). Das axilas das folhas surgem inflorescências com um número variável de flores que, na maior parte das variedades cultivadas, são hermafroditas.

A cultura do morangueiro obtém melhores resultados culturais em zonas onde a temperatura média oscila à volta dos 23-25°C. No entanto, para vegetar em boas condições precisa de temperaturas variáveis ao longo do seu ciclo cultural: 10-18°C durante o período vegetativo e cerca de 10°C na indução floral. Além da temperatura, também o fotoperíodo (ou duração do dia) tem uma grande influência na atividade vegetativa do morangueiro. A duração do fotoperíodo influi sobretudo na época em que se produz a diferenciação floral (transformação que leva a que certos gomos em vez de darem origem a folhas, coroas secundárias ou estolhos, produzam flores). Em função da sensibilidade das diversas cultivares ao fotoperíodo, estas podem classificar-se em cultivares de ‘dias longos’, que diferenciam os gomos preferencialmente em dias longos (> 12 horas) e produzem praticamente durante todo o verão e parte do outono; cultivares ‘indiferentes à duração do dia’, que têm um comportamento muito semelhante às precedentes, podem iniciar a floração em qualquer altura

do ano exceto a temperatura acima dos 30°C (Palha, 2005) e cultivares de ‘dias curtos’, que diferenciam os gomos no final do verão princípio de outono quando os dias se tornam mais curtos (< 12 horas) e a temperatura desce; estas florescem na primavera seguinte, com uma única frutificação (Disqual, sd).

As plantas utilizadas na região do Algarve são frigo-conservadas e de raiz nua, apresentam-se sem folhas ou apenas com um ou dois trifólios, na altura da plantação. Nestas plantas a quantidade de reservas armazenadas na raiz (hidratos de carbono) é de importância vital, uma vez que o reinício do crescimento vegetativo da planta é feito às expensas destas reservas (Andrade *et al.*, 2005).

2.1.3 Valor Nutricional

O morango é um fruto com elevado consumo devido à sua atraente aparência, sabor e odor agradáveis e reconhecidos efeitos benéficos para a saúde (Sousa, 2005). Do ponto de vista nutricional, destaca-se o seu conteúdo em fibra, vitamina C, ácidos orgânicos, óleos essenciais, potássio, pectina, e antocianinas. O sabor do morango é um dos mais importantes aspetos de qualidade exigidos pelo consumidor, sendo condicionado em parte pelo balanço açúcar/acidez do fruto (OMAI AA, 2011b).

No caso do morango, em 100 gramas de parte edível o seu valor nutritivo é o seguinte:

Água - 91 g

Hidratos de Carbono - 7,7 g

Açúcares Totais - 4,9 g

Proteína - 0,7 g

Lípidos Totais – 0,3 g

Fibras – 0,2 g

Energia – 32 kcal

No que diz respeito à sua composição em sais minerais, em 100 gramas de parte edível é de referir o potássio (153 mg), fósforo (24 mg), cálcio (16 mg), magnésio (13 mg) e o sódio (1 mg), existindo ainda outros minerais mas em quantidades inferiores a 1 mg como o cobre, ferro e zinco. Relativamente à sua composição em vitaminas é de salientar o seu teor em vitamina C, com 58,8 mg por 100 g de parte edível, em menor proporção pode-se ainda referir o teor em niacina com 0,4 mg e vitamina E com 0,3 mg. Estão ainda presentes na sua composição, outras vitaminas, embora presentes em menores quantidades, como as vitaminas B6, a tiamina, a riboflavina e a vitamina K (USDA (1), 2014).

Os morangos são uma das fontes mais ricas em antioxidantes naturais. Além dos nutrientes usuais como as vitaminas e minerais os morangos são também ricos em compostos fenólicos (Erkan *et al.*, 2008).

2.2 *Framboesa*

2.2.1 *Importância Económica*

No Anuário Agrícola 2013, não existe até 2011 indicação da área que a cultura de framboesa ocupava em Portugal, no entanto no mesmo ano a produção anual foi de 1500 toneladas (GPP, 2014).

Portugal tem regiões com excelentes condições para a produção de framboesas com qualidade, podendo assegurar-se a sua disponibilidade para o mercado em fresco, durante períodos de tempo mais alargados, desde que os produtores recorram a adequadas tecnologias de produção, em que se inserem a cultura protegida com cultivares apropriadas, diversas épocas e densidades de plantação e diferentes datas de poda das plantas (Sousa, 2007). Através da cultura protegida nas regiões do litoral alentejano, Algarve e Ribatejo e Oeste consegue-se produzir framboesa durante praticamente todo o ano e através da cultura de ar livre é possível obter produção de framboesa entre abril e setembro. Portugal tem condições para produzir framboesa entre Outubro e Dezembro, período em que poucos países conseguem produzir. Esta é uma das mais-valias que faz com que o sector tenha grande rentabilidade, sendo também uma das razões pelas quais as empresas de capital estrangeiro se têm vindo a instalar no nosso país (OMAIAA, 2011a).

A balança comercial da framboesa é favorável uma vez que as exportações são bem superiores às importações. Para isto contribuem decididamente três fatores: uma produção vocacionada para o mercado externo, um produto de elevada qualidade, já com mercados conquistados, e um consumo nacional muito reduzido. Cerca de 95% da produção nacional, tanto em fresco, como congelada destina-se ao mercado externo e apenas 5% ao mercado interno. (OMAIAA, 2011a).

De acordo com dados do GPP (2013), compilados no Anuário Agrícola 2012 verifica-se que em 2010 importamos cerca de 81 t e exportamos cerca de 1830 t, em 2011 o cenário alterou-se ligeiramente tendo sido importadas cerca de 65 t e exportadas cerca de 2460 t. A atualização destes dados pelo GPP (2014) revela que em 2012 importamos 73 t e exportamos 3652 t. As nossas importações vêm maioritariamente do mercado Espanhol, e Holandês e

exportamos essencialmente para o mercado Holandês, Espanhol, Francês, Belga e do Reino Unido e Francês, entre outros países (GPP, 2014).

O maior produtor, a nível mundial, é a Rússia, que em 2011 contribuiu com cerca de 22% da produção mundial. Na Europa, produz-se cerca de 75% do volume mundial, destacando-se como principais produtores a Rússia, a Polónia, e a Sérvia. A América do Sul contribui com 22,5% da produção mundial, a América do Norte com 19% e a Ásia com cerca de 2% (GPP, 2014). A produção nacional em 2012 foi de 3100 t o que correspondeu a 1,7% da produção europeia (Consulai, 2014)

Foi estimado um aumento da produção nacional em cerca de 300% para o período de 2007 a 2013. Os mercados do leste da Europa são uma boa aposta para Portugal por terem elevados hábitos de consumo de pequenos frutos e por não conseguirem produzi-los fora de época devido ao clima (OMAIAA, 2011a).

Baseada em dados da FAO e do Eurostat a Consulai (2014), publicou um estudo sobre o mercado dos pequenos frutos vermelhos, no qual revela que apesar do aumento da oferta da produção mundial de pequenos frutos (+31%), o valor e comércio mundial têm crescido de forma consistente o que indica que há um interesse estável e sustentado nesta categoria de produtos. Este estudo revela ainda que a evolução dos valores unitários das exportações nacionais dos últimos anos permite evidenciar a estabilização dos valores da framboesa e do morango, concluindo que Portugal é reconhecido pela produção de um produto diferenciado, com mais sabor e mais cor e por esse motivo produzirá cada vez mais pequenos frutos e as exportações para mercados da Europa central e ocidental, onde os consumidores têm um elevado poder de compra e são preocupados com a qualidade da sua alimentação, irão manter-se, prevendo-se que o sector continue a depender exclusivamente destes mercados.

2.2.2 Tecnologias de produção

O sistema radicular da framboesa é fasciculado, desenvolvendo-se na sua maior parte nos primeiros 25 cm do solo, constituindo a estrutura perene da planta. A disposição das raízes no solo é assimétrica, sendo influenciada pela competição entre plantas bem como pela rega e a adubação. A localização da maior quantidade de raízes dá-se junto à zona de renovo dos lançamentos, de onde, todos os anos surgem novos lançamentos. Estes podem ter origem em gomos radiculares ou gomos dormentes da base dos lançamentos. As raízes apresentam um pico de crescimento em pleno verão, influenciado pela temperatura do solo. Existe, por isso, um crescimento concorrencial entre as raízes e os lançamentos. As raízes apresentam gomos adventícios que se desenvolvem no Inverno. Estes gomos podem formar-se em raízes com

apenas dois meses de idade. Os gomos aparecem a intervalos irregulares, podendo surgir até 10 por centímetro. São mais comuns nas zonas em que a raiz muda repentinamente de direção e nas áreas em que a produção de radículas é maior. A posição que assumem na raiz não afeta o seu posterior desenvolvimento, verificando-se a sua separação ao fim de um curto período (Oliveira, 2007a), conforme exemplificado na Figura 1.

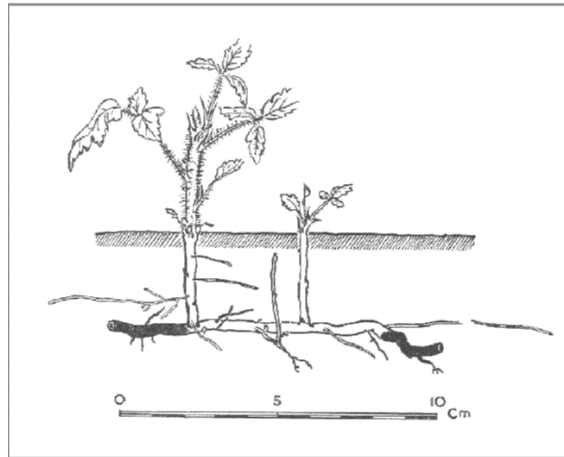


Figura 1 - Produção de plantas de framboesa a partir de gomos de raiz. Fonte: Oliveira, 2007a.

Os caules da framboesa (lançamentos) são geralmente de forma cilíndrica, podendo ser lisos ou ostentar acúleos e pelos. Os acúleos podem apresentar diversas formas e tamanhos, variando muito a sua densidade (Oliveira, 2007a). A Figura 2 demonstra os aspeto dos caules de framboesa ou lançamentos durante o inverno.

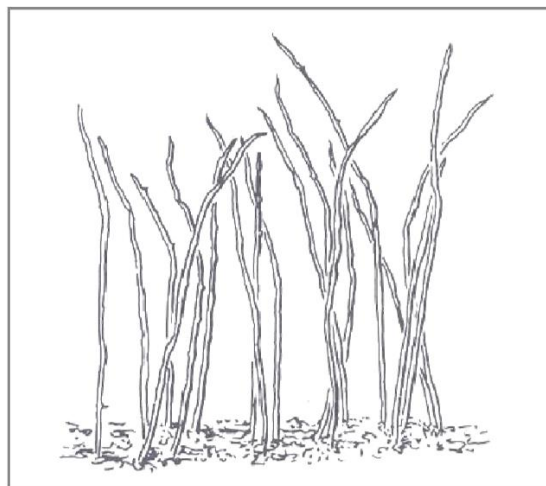


Figura 2 – Aspeto geral dos lançamentos de framboeseira durante o inverno. Fonte: Oliveira, 2007a.

A maioria das plantas de framboesa tem apenas um gomo axilar por nó, sendo todos eles potencialmente frutíferos. Os gomos axilares do primeiro ano de crescimento dão origem,

no segundo ano, aos ramos de fruto das framboeseiras remontantes e não remontantes (Oliveira, 2007a).

As folhas jovens e as dos ramos de fruto são trifoliadas, apresentando as folhas adultas cinco folíolos. Na maioria das cultivares dá-se a queda das folhas no outono (Oliveira, 2007a).

No início do desenvolvimento do gomo floral ocorre a formação de um eixo que com o seu desenvolvimento dá origem a primórdios florais no seu ápice. Com o decorrer do desenvolvimento vão-se formando, na axila dos primórdios foliares, eixos secundários que por sua vez dão origem a novas flores. Assim cada gomo dormente contém uma inflorescência complexa, composta por uma inflorescência terminal e várias inflorescências secundárias. O ramo de fruto pode apresentar várias inflorescências, variando o seu número com a época em que se deu a diferenciação floral (Figura 3) (Oliveira, 2007a).

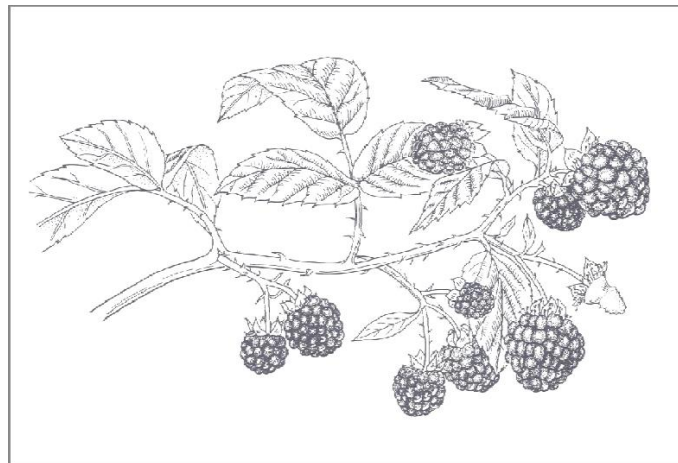


Figura 3 – Aspeto geral de um ramo de fruto de framboeseira. Fonte: Oliveira, 2007a.

A framboeseira produz uma inflorescência definida, do tipo cimeira, em que o eixo principal é encimado por uma flor. A floração inicia-se no ápice, seguida das outras flores que aparecem sucessivamente em direção à base, em ráquis secundários. O número de flores por inflorescência é muito variável (Oliveira 2007a).

O atempamento é uma resposta da planta às condições outonais. O crescimento cessa, a planta entra em dormência e dá-se uma redução do conteúdo em água dos lançamentos. Esta alteração é acompanhada pelo movimento de reservas entre os lançamentos e a raiz. O atempamento é de extrema importância nas framboesas, uma vez que é o responsável pela grande resistência destas plantas ao frio (Oliveira, 2007a).

A framboeseira floresce no verão após um ano de crescimento vegetativo e de passar por um período de dormência durante o inverno. No entanto, existe um grupo de plantas de framboesa que florescem nos lançamentos do ano durante o fim do verão princípio do outono,

às quais chamamos framboeseiras remontantes. Assim, uma cultivar é considerada remontante quando a diferenciação floral dos gomos ocorre durante o período de crescimento, em contraste com a framboesa não remontante em que a diferenciação só ocorre após o fim do crescimento. No caso, das cultivares não remontantes, as varas são bianuais, ou seja, crescem no primeiro ano (primocanes) e produzem frutos no ano seguinte (floricanes), morrendo logo a seguir à colheita. Durante a época de crescimento estes dois tipos de varas coexistem. No caso das variedades não remontantes, a poda principal deve ser realizada logo após o fim da colheita ou no fim do inverno (poda de inverno) (Mota, 2012).

Em Portugal, a framboesa pode ser cultivada em diferentes épocas recorrendo a diversas tecnologias. No Algarve a produção protegida permite utilizar variadas técnicas de produção desta cultura. Uma técnica utilizada pelos produtores da região é a utilização de raízes frigo-conservadas em que, as raízes permanecem seis meses em câmara, sendo retiradas no final do mês de Junho para plantação. Esta operação permite a redução do ciclo cultural em seis meses. Outra técnica é a utilização de plantas especialmente preparadas e cultivadas em placas alveolares plantadas no final da primavera ou início do verão.

O sistema mais conhecido para produção fora de época é o que utiliza plantas de framboesa não remontante tratadas pelo frio e plantadas posteriormente em túnel ou estufa para produção precoce de primavera. Com este método é possível a produção de framboesas em qualquer época do ano, desde que se realize um tratamento prévio dos lançamentos. Este tratamento consiste em sujeitar os lançamentos a um tratamento indutivo – três semanas de dias curtos e temperaturas de 10 °C, seguidos de seis semanas a baixas temperaturas (3°C) para a quebra da dormência. Sendo deste modo possível obter uma boa produção após dois meses numa estufa aquecida. Assim, atualmente o sistema de produção precoce de framboesas no período de inverno/primavera (janeiro a junho) baseia-se na utilização de plantas de cultivares não remontantes conservadas em câmara frigorífica e plantadas em túnel ou estufa durante o princípio do inverno. Estas plantas enquanto produzem nos lançamentos que sofreram o tratamento para quebra de dormência, têm em simultâneo, os gomos das raízes ativos e a emitirem lançamentos novos. Os lançamentos das plantas de framboesa quando cortados durante o período de crescimento (poda de verão) emitem ramos laterais que se mantêm vegetativos na framboesa não remontante, conforme exemplificado na Figura 4 (Oliveira, 2007b).

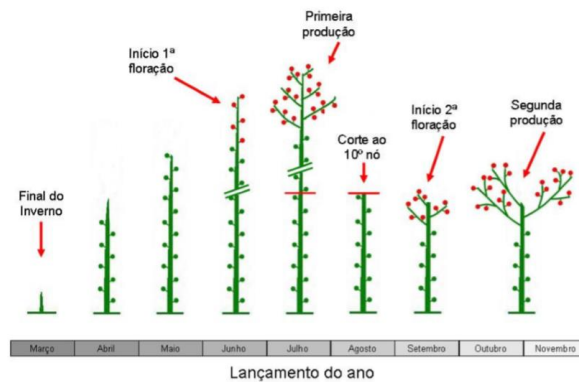


Figura 4 – Esquema exemplificativo do corte dos lançamentos do ano aos dez nós durante o verão em framboeseiras. Fonte: Oliveira, 2007b.

2.2.3 Valor Nutricional

A procura crescente de framboesa deve-se à sua frescura, aparência atraente, sabor e aroma agradáveis e valor nutritivo, que permitem inovar e recriar formas de utilização (Sousa, 2007).

No caso da framboesa, em 100 gramas de parte edível o seu valor nutritivo é o seguinte:

Água - 86 g

Hidratos de Carbono - 12 g

Açúcares Totais - 4,4 g

Proteína – 1,2 g

Lípidos Totais – 0,65 g

Fibras – 6,5g

Energia – 52 kcal

No que diz respeito à sua composição em sais minerais, em 100 gramas de parte edível é de referir o potássio (151 mg), fósforo (29 mg), cálcio (25 mg), magnésio (22 mg) e o sódio (1 mg), existindo ainda outros minerais mas em quantidades inferiores a 1 mg como o ferro e o zinco. Relativamente à sua composição em vitaminas é de salientar o seu teor em vitamina C, com 26,2 mg por 100 g de parte edível, em menor proporção pode-se ainda referir o seu teor em vitamina E com 0,87 mg e niacina com 0,598 mg. Estão ainda presentes na sua composição outras vitaminas, embora presentes em menores quantidades, como as vitaminas B6, a riboflavina, a tiamina, a vitamina A e K (USDA (2), 2014). A maturação origina um grande número de compostos voláteis, em parte responsáveis pelo aroma dos frutos e compostos não voláteis, os constituintes fenólicos, especialmente os flavonoides (antocianinas), estes últimos pigmentos são conhecidos pela sua capacidade de captar radicais livres (efeito antioxidante) (Sousa, 2005).

De acordo com Beekwilder, *et al.* (2005), as framboesas estão entre os frutos que contêm os níveis mais elevados de antioxidantes. Além da vitamina C, a atividade antioxidante deste fruto é principalmente constituída por antocianinas e elagitaninos.

2.3 Fisiologia pós-colheita

A fisiologia pós-colheita é uma parte da fisiologia vegetal relacionada com os processos metabólicos dos produtos hortofrutícolas após a sua colheita (Antunes, 2013). Estes processos metabólicos que ocorrem nos produtos após a sua colheita contribuem para a degradação dos mesmos resultando em perdas qualitativas e quantitativas pelo que é de extrema importância o seu conhecimento. Entre estes processos é de salientar a respiração, a produção de etileno, as alterações na composição e a transpiração ou perda de água (Kader, 2002a).

De acordo com Kader (2002a), a respiração é o processo através do qual os materiais orgânicos armazenados nos produtos vegetais, nomeadamente os hidratos de carbono e as proteínas, são degradados em produtos finais mais simples com a libertação de energia sob a forma de calor. Pelo que o consumo destas reservas leva a uma redução do peso, do valor energético para o consumidor e a perdas de sabor, principalmente de doçura.

Segundo Almeida (2005) a longevidade pós-colheita dos produtos agrícolas frescos está inversamente relacionada com a taxa respiratória, e esta é diretamente proporcional ao teor de água dos tecidos classificando o morango e a framboesa como produtos com uma taxa de respiração alta ($20-40 \text{ mg CO}_2.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$), o autor Kader (2002a) classifica o morango e a framboesa da mesma forma. O efeito da temperatura é determinante na taxa de respiração, ou seja, a velocidade das reações biológicas aumenta 2 a 3 vezes por cada aumento de 10°C na temperatura (Almeida, 2005).

De acordo com Almeida (2005) o etileno, a hormona vegetal, naturalmente produzida por todos os tecidos vegetais, em contexto de pós-colheita pode ter efeitos benéficos ou indesejáveis. Entre os efeitos indesejáveis é de referir a redução da vida pós-colheita de todos os produtos, acelerando o seu amadurecimento e senescência. Entre os efeitos benéficos podem salientar-se o aceleração e a uniformização do amadurecimento de frutos climatéricos. O morango e a framboesa apresentam taxas muito baixas de produção de etileno com valores próximos de $0.01-0.1 \mu\text{L C}_2\text{H}_4.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$ e de $0.1-1.0 \mu\text{L C}_2\text{H}_4.\text{kg}^{-1}.\text{h}^{-1}$, respetivamente. Esta taxa de produção pode ser reduzida se a temperatura baixar (Antunes, 2013)

Os frutos podem ser classificados em climatéricos ou não climatéricos. Os frutos climatéricos possuem um rápido aumento da respiração e produção de etileno numa fase inicial da maturação, por outro lado os frutos não climatéricos de que são exemplo o morango e a

framboesa não apresentam nenhum aumento da respiração ou da produção de etileno durante o amadurecimento, exceto em situações de stress. Pelo que os frutos não climatéricos devem amadurecer na planta e só ser colhidos quando atingirem o estado desejado de maturação, podendo apresentar uma reduzida capacidade de armazenamento e qualidade, se colhidos antes (Antunes, 2013).

Em termos de alterações de composição, Kader (2002a) refere que após a colheita continuam a verificar-se alterações nos pigmentos dos produtos como por exemplo o desenvolvimento de antocianinas (cor vermelha) que nos morangos pode ser desejável, mas em outros produtos pode ser indesejável, no entanto este composto contribui para a capacidade antioxidante total, o que é um benefício para a saúde do consumidor. Alterações nos hidratos de carbono, ácidos orgânicos, proteínas, aminoácidos e lípidos podem influenciar a qualidade organolética e as perdas no conteúdo de vitaminas pode comprometer a qualidade nutricional.

A transpiração é um processo natural de perda de água pelos produtos frescos e é um dos fatores mais importantes em pós-colheita (Antunes, 2013). A perda de água é uma das causas principais de deterioração dos produtos porque resulta não só em perdas quantitativas diretas (perda do peso adequado para venda), mas também perdas em aparência (aspeto murcho e enrugado), qualidade textural (amolecimento, flacidez e redução de suculência) e qualidade nutricional (Kader, 2002a). A taxa de transpiração (evaporação de água dos tecidos) é influenciada por fatores internos do produto e por fatores externos ou ambientais como a temperatura. Segundo Antunes (2013) esta taxa pode ser reduzida com a descida da temperatura.

2.4 Qualidade e seus componentes

A qualidade dos produtos hortofrutícolas frescos é uma combinação de características, atributos e propriedades que lhes conferem o valor de bens alimentares. No entanto o conceito de qualidade difere entre o produtor, o distribuidor e o consumidor. Os produtores têm a preocupação de que os seus produtos tenham boa aparência e poucos defeitos visuais, mas mais importante que isso é trabalhar com uma cultivar que lhe confira elevadas produtividades, que seja resistente a doenças, de fácil colheita e com qualidade para ser transportada. Para os distribuidores a aparência é o mais importante assim como a firmeza e a capacidade de armazenamento por longos períodos. O consumidor considera que os produtos com qualidade são os que têm boa aparência, firmeza e oferecem um sabor apelativo e valor nutritivo (Kader, 2002b).

De entre os fatores da qualidade mencionados como a aparência visual, a textura, o sabor, e o valor nutricional é de salientar os diferentes componentes da qualidade, os quais são resumidos na tabela 1.

Tabela 1 - Componentes da qualidade dos frutos frescos e vegetais

Fatores Principais	Componentes
Aparência (visual)	Tamanho: dimensão, peso e volume Forma: relação diâmetro/espessura, uniformidade Cor: uniformidade e intensidade Brilho: natureza da cera superficial Defeitos: externos, internos Morfológicos Físicos e Mecânicos Fisiológicos Patológicos Entomológicos
Textura	Firmeza, dureza, suavidade Estaladiço Suculência Fibrosidade
Sabor (paladar e aroma)	Doçura Acidez Adstringência Amargura Aroma (compostos voláteis)
Valor Nutricional	Hidratos de carbono Proteínas Lípidos Vitaminas e minerais
Segurança	Componentes tóxicos naturais Contaminantes: resíduos químicos ou de metais pesados Micotoxinas Contaminação Microbiana

Fonte: Kader, 2002b

2.5 Fatores que influenciam a qualidade pós-colheita do morango e framboesa

A qualidade pós-colheita dos frutos é determinada por fatores varietais ou genéticos, fatores pré-colheita (condições edafo-climáticos e práticas culturais), estado fisiológico do fruto à colheita, tecnologia de colheita, manuseamento e condições de armazenamento pós-colheita (Sousa, 2000; Kader, 2002b). A influência dos fatores agronômicos, tais como os

níveis de adubação, é determinante quer na produtividade quer na qualidade dos morangos (Agulheiro-Santos, 2008).

2.5.1 Fatores varietais ou genéticos

A cultivar tem um papel importante na determinação da qualidade organoléptica, produtividade, composição nutricional e vida pós-colheita dos frutos e vegetais (Crisosto, 2002). Entre cultivares de morango podem existir diferenças entre todos os parâmetros de qualidade que possam ser avaliados (Agulheiro-Santos, 2008). A qualidade nutricional pode também variar de forma acentuada com a cultivar (Crisosto, 2002).

2.5.2 Estado fisiológico do fruto à colheita

O estado fisiológico do fruto à colheita é um dos fatores mais determinantes para a qualidade composicional e tempo de vida em armazenamento (Kader, 2002b). Sendo os morangos e framboesas frutos não climatéricos, devem ser colhidos maduros.

Na colheita do morango os frutos devem apresentar-se todos no mesmo intervalo de coloração, apresentando $\frac{3}{4}$ da sua superfície com cor vermelha característica da variedade, para que todos os frutos tenham a mesma performance e respondam de modo semelhante ao manuseamento, no caso de se destinarem a mercados externos. No caso de se destinarem a mercados locais, a fruta poderá apresentar-se vermelha em toda a superfície (Kader, 2002b). Na framboesa a cor é o critério tradicional para a apreciação e seleção do estado de maturação dos frutos. O produtor deverá selecionar frutos que se apresentem no estágio S2 ou S3 (Figura 5) se pretender frutos de qualidade durante a comercialização. O grau de maturação da framboesa à colheita depende do destino da produção. As framboesas destinadas ao mercado interno colhem-se na maturação fisiológica, isto é, quando os frutos apresentam uma boa coloração e o °Brix (teor de sólidos solúveis) atingiu o seu ponto máximo (estado S3). Neste estado o °Brix pode variar entre 9,3 e 13,4, dependendo das cultivares, conforme verificado por Krüger (2003). As framboesas destinadas à exportação são colhidas um pouco mais cedo, quando a cor das bagas ainda é rosada (estado S2) (Sousa, 2007), pois nesta fase a sua resistência ao manuseamento e ao transporte é maior (OMAI, 2011a).

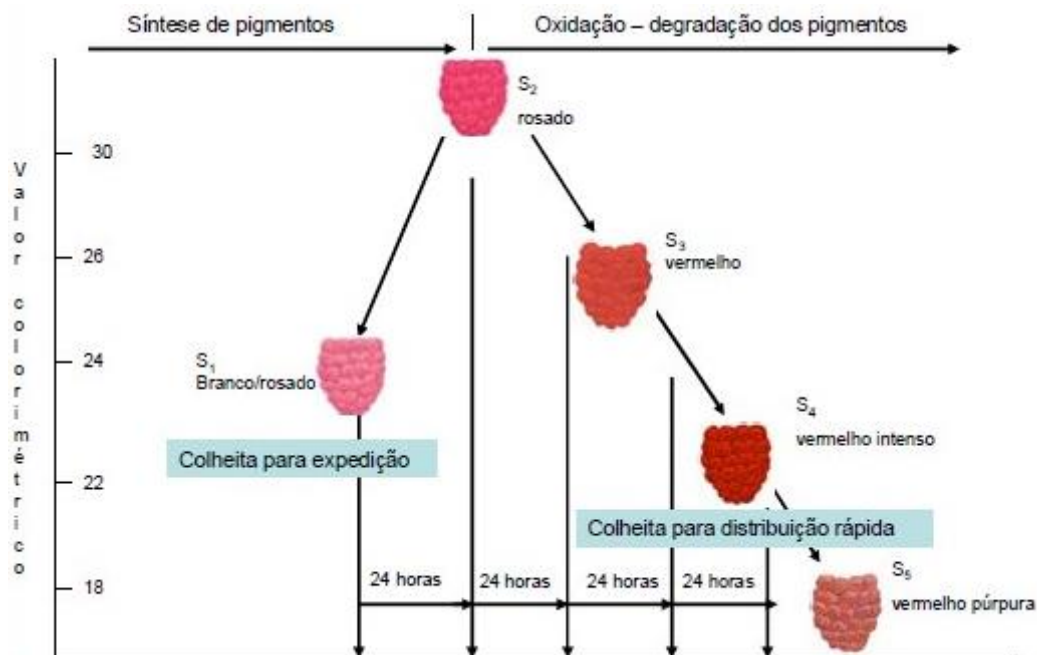


Figura 5 - Evolução objetiva da cor e estado de maturação da framboesa. Caracterização subjetiva de 5 estados de maturação. Fonte: Sousa, 2007

2.5.3 Tecnologia de colheita

A tecnologia de colheita determina a variabilidade na maturação e os danos físicos e pode consequentemente influenciar a composição nutricional (Kader, 2002b).

A colheita do morango, assim como a da framboesa é uma das operações mais delicadas e importantes do ciclo da cultura e deve ser tão frequente quanto necessária de modo a evitar a sobre maturação dos frutos, sendo normalmente diária. Qualquer fruto em sobre maturação deve ser eliminado à colheita para consumo em fresco e direcionado para indústria ou eliminado. Os frutos devem ser selecionados de forma cuidadosa de modo a remover os que têm danos, pequenas lesões ou vestígios de pragas e doenças e deve-se ter cuidado para evitar provocar mais danos durante as operações de colheita e embalagem. Os frutos devem ser colhidos diretamente para a embalagem em que vão ser comercializados, de modo a evitar posterior manuseamento. Desta forma a colheita, a seleção e o embalagem é feito em simultâneo pelos colhedores no campo (Mitcham *et al.*, 2002; Sousa, 2005) sendo neste caso ainda mais importante a formação dos colaboradores.

2.5.4 Manuseamento

Os atrasos entre a colheita e o arrefecimento ou processamento podem resultar em perdas diretas que se devem à perda de água e o estado de declínio do próprio fruto ou em perdas indiretas como a redução do sabor e da qualidade nutricional. A extensão destas perdas

está relacionada com a condição do produto quando colhido e é fortemente influenciado pela temperatura (Kader, 2002b).

Os morangos e as framboesas são dos frutos mais perecíveis, e por os seus mercados de destino ficarem por vezes a grandes distâncias dos locais de produção, são essenciais procedimentos corretos de manuseamento para evitar a deterioração excessiva dos frutos (Mitcham *et al.*, 2002).

2.5.5 Condições de armazenamento pós-colheita

Uma boa gestão da temperatura, incluindo o arrefecimento rápido e a manutenção da temperatura da polpa num valor baixo é o fator mais importante para proteger os frutos, minimizando a sua senescência e a sua sobre maturação e maximizando a sua vida pós-colheita. Tanto a exposição a elevadas temperaturas, como a duração dessa exposição são determinantes na deterioração que irá ocorrer. Como resultado desta relação é necessário que o fluxo de transportes do campo para o armazém de arrefecimento seja frequente e o mais rápido possível. Assim que a fruta é rececionada no armazém deve ser movida para zona de arrefecimento sem demoras. O arrefecimento deve ser iniciado cerca de uma hora após a colheita para prevenir decréscimos na percentagem de fruta comercializável (Mitcham *et al.*, 2002).

De acordo com Sousa (2005), o arrefecimento do morango deverá ser feito à temperatura de 0°C, com ar forçado, para remover o calor latente, durante uma hora. O mesmo autor afirma que o arrefecimento deve ser iniciado num período que não deve exceder as 6 horas após a colheita.

Os morangos podem ter uma vida comercializável de uma a duas semanas, dependendo do seu estado de maturação e manuseamento. As instalações de armazenamento refrigeradas devem ser mantidas perto dos 0°C, sem flutuações. À semelhança do que acontece com o morango, o rápido arrefecimento é crítico para a preservação da qualidade da framboesa, devendo ser mantida também a 0°C (Mitcham *et al.*, 2002). Quanto mais baixa a temperatura e mais curto for o período entre a colheita e o armazenamento melhor e mais longa será a conservação (Sousa, 2005).

Na tabela 2, está apresentado de forma resumida as condições ótimas de armazenamento e a duração de conservação para o morango e framboesa referidos pelos diferentes autores.

Tabela 2 – Condições ótimas de armazenamento e duração de conservação para o morango e framboesa.

Autor	Produto	Temperatura de refrigeração	Humidade	Duração de conservação
Sousa, (2005)	Morango	0 a 0,5°C	90-95%	-----
Cantwell, (2002)	Morango	0°C	90-95%	7-10 Dias
Sousa, (2007)	Framboesa	-0,5 a 0°C	90-95%	3-5 Dias
Cantwell, (2002)	Framboesa	-0,5°C a 0°C	90-95%	3-6 Dias

De acordo com Kahlke (2014), por cada hora de atraso no arrefecimento dos pequenos frutos após a colheita, estima-se que a produção perca um dia de vida comercializável. Por outro lado, DeEll (2005) refere que morangos mantidos a 10°C têm cerca de um terço de duração de conservação dos frutos que são rapidamente arrefecidos a 0°C. O mesmo autor frisa ainda que o pré arrefecimento dos morangos deve ser feito uma hora após a colheita, visto que atrasos no arrefecimento de 2, 4, 6 e 8 horas reduzem a comercialização dos frutos em 20, 37, 50 ou 70%, respetivamente, conforme figura 6.

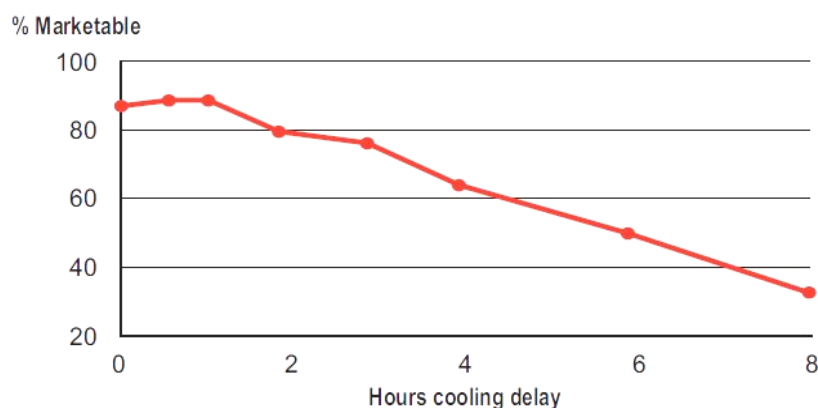


Figura 6 – Atraso no arrefecimento de morangos vs. percentagem de fruta comercializável. Fonte: CSC, 2006.

De acordo com a bibliografia existente, os frutos vermelhos, nomeadamente o morango e a framboesa (com relevante importância económica para a região do Algarve) são dos produtos frescos mais perecíveis. Estes frutos são colhidos no ponto ótimo para o consumo. No entanto, eles destinam-se maioritariamente a mercados do Norte da Europa que apresentam maior poder de compra e hábito de consumo, sendo também por esses motivos mercados mais exigentes. De modo a satisfazer as exigências dos consumidores, destes países de destino, os frutos têm de lá chegar após 4 a 6 dias de transporte depois da colheita, com a mesma qualidade e frescura ou o mais aproximado possível do momento em que são colhidos.

Por serem frutos com uma taxa respiratória elevada e por serem bastante suscetíveis à perda de água e a danos mecânicos é de extrema importância que sejam mantidos a temperaturas o mais próximo possível de 0°C, maximizando assim a qualidade e a vida de prateleira dos frutos através da diminuição da taxa respiratória, da minimização das perdas de água e do atraso de desenvolvimento de patogênicos (CSC, 2006).

CSC (2006) salienta o facto de que em regiões de produção com baixas temperaturas ou em épocas do ano em que as temperaturas máximas são mais baixas como no inverno, as temperaturas no momento da colheita, são relativamente superiores à temperatura ótima de conservação referida.

A partir do momento em que o fruto é colhido e separado da sua fonte de água e nutrientes, ou seja, da planta, inicia-se o seu processo de degradação e o rápido arrefecimento é crítico para reduzir a elevada taxa de degradação. No entanto, o atraso no arrefecimento é um dos problemas mais comuns na gestão da cadeia de frio destes frutos. No campo, os atrasos devem-se à necessidade inevitável de reunir fruta suficiente para encher as caixas e posteriormente para completar uma palete e por fim para reunir uma carga que economicamente justifique o transporte do campo para o armazém de arrefecimento. O transporte para o armazém de arrefecimento deve ter somente esse objetivo, ou seja, transportar a fruta do campo para o armazém para que a mesma seja arrefecida, evitando fazer desvios para realizar outras tarefas ou caminhos longos e acidentados. No caso de o transporte ser aberto, existe o risco de a exposição solar ou de o ar quente que passa pela fruta aumentar a temperatura da mesma para níveis acima da qual foi colhida. Na chegada ao armazém de arrefecimento outros atrasos podem ocorrer, nomeadamente em picos de campanha, os produtores poderão ter de esperar pela sua vez para descarregar a fruta e no caso de não existir um local apropriado para espera protegido do Sol poderá acontecer que se os carros forem abertos, a fruta continuará a sofrer exposição solar, ou, se os carros forem fechados, a temperatura no interior da caixa poderá aumentar, caso não sejam refrigerados. No armazém de arrefecimento alguns fatores podem levar ao atraso do arrefecimento da fruta, nomeadamente a falta de espaço nos túneis de ar forçado, problemas na coordenação de tarefas, falta de sentido de urgência da parte dos colaboradores do armazém ou falta de compreensão da importância de minimizar o período de tempo entre a colheita e o arrefecimento. Sendo de salientar que as perdas que podem ocorrer antes da fruta chegar ao armazém são igualmente importantes às que podem ocorrer no armazém de arrefecimento até entrar no túnel de arrefecimento rápido (CSC, 2006).

Todos estes atrasos prolongam o período entre a colheita e o arrefecimento, mantendo os frutos a temperaturas bem acima do ótimo por períodos mais longos que o necessário e o aconselhável.

2.6 Atividade antioxidante

De acordo com Sousa (2005), um alimento funcional é aquele que possui um efeito benéfico, relevante na melhoria do estado de saúde, bem-estar e na redução do risco de doenças. Este efeito vai além da satisfação das necessidades nutricionais. O mesmo autor refere ainda que existem estudos que demonstram que no grupo dos pequenos frutos, no qual se incluem a framboesa e o morango entre outros frutos, cada espécie possui teores característicos e específicos de compostos fenólicos, compostos essencialmente por antocianinas, flavonóis, proantocianidinas (elagitaninos e galtaninos) e ácidos fenólicos, catequinas e isoflavonoides, compostos reconhecidos pela sua capacidade antioxidante. Os autores Chanjirakul, *et al.* (2006) e Kähkönen, *et al.* (2001), fazem referência aos mesmos constituintes antioxidantes dos pequenos frutos vermelhos.

Segundo Cassano *et al.* (2008) estes compostos benéficos que estão presentes nos alimentos e que atuam como antioxidantes podem ser designados por fitoquímicos.

Os antioxidantes são substâncias que quando presentes em menor concentração comparativamente com o substrato oxidável, têm a capacidade para retardar ou inibir significativamente a oxidação desse substrato (Eskin e Robinson, 2000).

Os pequenos frutos são dos alimentos que apresentam maiores valores de antioxidantes conferindo proteção ao organismo (Sousa, 2005).

Para aumentar o tempo de vida útil dos alimentos, é necessária a existência de antioxidantes (Eskin e Robinson, 2000).

Beekwilder, *et al.* (2005) refere que as antocianinas que são pigmentos vermelhos (polifenóis) são encontradas em grandes quantidades nos frutos vermelhos e estão envolvidos na proteção contra doenças coronárias e certos tipos de cancro.

Huang *et al.* (2002) salienta que têm sido desenvolvidos e revistos muitos métodos para determinar a atividade antioxidante e relacionar os níveis de compostos fenólicos totais, as antocianinas e a capacidade antioxidante. De entre os vários métodos é de salientar o método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity).

3. Material e Métodos

3.1 Material vegetal e preparação das amostras

Para a realização deste estudo não houve autorização por parte da entidade detentora da patente das cultivares para que o nome das mesmas pudesse ser mencionado. Por esse motivo as cultivares de morango e framboesa em estudo serão referidas como cultivar 1 e cultivar 2.

Para o ensaio de morango (*Fragaria sp.*), decorrido no final de Fevereiro de 2015 foram utilizadas amostras homogêneas de duas cultivares cujo estado de maturação foi definido pela coloração e pela firmeza no momento da colheita, tendo em consideração as normas de qualidade habitualmente exigidas aos produtores. As amostras foram recolhidas num produtor da região do Algarve. Ambas as cultivares são produzidas em sistema hidropónico, com o mesmo substrato e água da rega. No início do ensaio o setor em estudo da cultivar 1 assim como o setor da cultivar 2 estavam com quatro semanas de produção, pelo que ambos os setores estavam no pico de produção e com adubações iguais. Em ambas as cultivares a colheita das amostras teve início às 8:30 da manhã. As amostras foram pesadas, embaladas e identificadas em cassetes comerciais (250 g com tampa perfurada) no armazém de acondicionamento do produtor como se o seu destino fosse a comercialização, pelo que não houve posterior manuseamento dos frutos. No momento da colheita foram enviadas para o laboratório 3 repetições de cada cultivar de modo a termos os parâmetros físicos e químicos no momento da colheita (H0), as restantes amostras foram mantidas no armazém de acondicionamento dos produtores durante o período de atraso do arrefecimento. Foram posteriormente transportadas para o armazém de arrefecimento às 2, 4, 6 e 8 horas após a colheita, sendo estes atrasos identificados como H1, H2, H3 e H4 respetivamente. Chegadas ao armazém de frio as amostras foram sujeitas a pré-arrefecimento durante 2 horas em túnel de ar forçado programado entre 0° C e + 2° C, após este período as amostras foram armazenadas em câmara frigorífica com temperatura entre 0° C e + 2° C, onde permaneceram até ao final do ensaio. No dia do início do ensaio e após 4, 8 e 11 dias foram retiradas 3 cassetes por tempo de atraso no arrefecimento (H), nas quais se realizaram as determinações das características qualitativas (peso, cor, firmeza e °Brix) e quantitativas (fenóis, antocianinas e atividade antioxidante) dos frutos. Nos dias das determinações foram preparados extratos dos frutos os quais foram posteriormente armazenados a -80° C para realização posterior das análises das determinações quantitativas (fenóis, antocianinas e atividade antioxidante). As temperaturas foram registadas através de data logger desde o embalamento até que as amostras foram retiradas da câmara (último dia do ensaio) (Anexo I, Figura 1 e Figura 2).

No ensaio de framboesa (*Rubus idaeus*), decorrido no final de Maio de 2015 foram utilizadas amostras homogêneas de duas cultivares cujo estado de maturação foi definido pela coloração e pela firmeza no momento da colheita, tendo em consideração as normas de qualidade habitualmente exigidas aos produtores. As amostras foram recolhidas em dois produtores da região do Algarve. Ambas as cultivares são produzidas em sistema hidropónico, com o mesmo substrato e devido à proximidade a qualidade da água de rega é semelhante. No início do ensaio o setor em estudo da cultivar 1 tinha quatro semanas de produção pelo que estava no pico de produção. O setor da cultivar 2 iniciou a produção na semana em que o ensaio iniciou, estando por isso em início de produção. Por esse motivo as cultivares apresentavam adubações diferentes. A colheita da cultivar 1 teve início às 7:30 da manhã e a colheita da cultivar 2 teve início às 8:00 da manhã. As amostras foram pesadas, embaladas e identificadas em cuvetes comerciais (125 g) com tampa perfurada no armazém de acondicionamento dos produtores como se o seu destino fosse a comercialização, pelo que não houve posterior manuseamento dos frutos. No momento da colheita foram enviadas para o laboratório 3 repetições de cada cultivar de modo a termos os parâmetros físicos e químicos no momento da colheita (H0), as restantes amostras foram mantidas no armazém de acondicionamento dos produtores durante o período de atraso do arrefecimento. Foram posteriormente transportadas para o armazém de arrefecimento às 2, 4, 6 e 8 horas após a colheita, sendo estes atrasos identificados como H1, H2, H3 e H4 respetivamente. Chegadas ao armazém de frio as amostras tiveram o mesmo tratamento descrito anteriormente para o ensaio do morango. No dia do início do ensaio e após 4, 8 e 11 dias foram retiradas 3 cuvetes por tempo de atraso no arrefecimento (H), nas quais se realizaram as determinações das características qualitativas (peso, cor, firmeza e Brix°) e quantitativas (fenóis, antocianinas e atividade antioxidante) dos frutos. Tal como no ensaio de morango em cada dia de determinações foram preparados extratos dos frutos que foram armazenados a -80°C até as análises das determinações quantitativas. As temperaturas foram registadas através de data logger desde o embalamento até que as amostras foram retiradas da câmara (último dia do ensaio) (Anexo I, Figura 3 e Figura 4).

3.2 Parâmetros Gerais de Qualidade

3.2.1 Cor

Para a análise instrumental da cor dos frutos utilizou-se um colorímetro Minolta Meter CR-300, efetuando leituras em três regiões aleatórias dos frutos. Este aparelho analisa a coloração dos frutos, classificando numericamente a cor quanto ao brilho, cor e saturação. O

aparelho foi calibrado previamente numa superfície branca de acordo com os padrões pré-estabelecidos ($Y=93.0$; $x=0.3133$; $y=0.3193$), na escala de classificação CIELab a^* , b^* e L^* (Figura 7). Nesta escala de coordenadas a^* é uma coordenada da cromaticidade, definindo a cor vermelha para valores positivos e a cor verde para valores negativos, o b^* é igualmente uma coordenada da cromaticidade, definindo a cor amarela para valores positivos e a cor azul para valores negativos e o L^* mede a variação da luminosidade entre o preto (0) e o branco (100) (Santos, 2014).

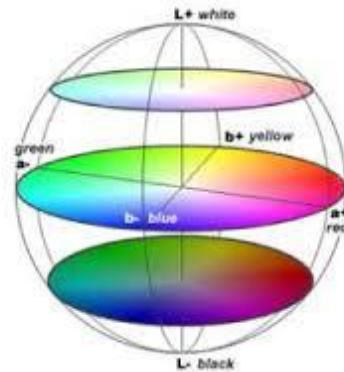


Figura 7 – Sistema de cores CIELab (Santos, 2014).

Posteriormente determinou-se a coordenada C^* (Croma) que representa a saturação da cor ou a intensidade, ou seja, quanto mais forte e brilhante for a cor, mais afastado está da origem das coordenadas e o ângulo h° (Hue) que corresponde à tonalidade, o qual é medido em graus numa escala de 0° - 360° no sentido anti-horário a partir do eixo positivo de a^* , no vermelho 0° , passando pelo eixo positivo de b^* , no amarelo 90° , contornando e passando pelo verde 180° , pelo azul 270° e retornando ao vermelho 0° - 360° (Machado *et al.*, 1997) (Figura 8). Estes dois parâmetros foram calculados a partir dos valores de a^* e b^* , utilizando as seguintes fórmulas:

$$\text{Croma } (C^*) = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}}$$

$$\text{Hue } (h^\circ) = \arctan (b^*/a^*)$$

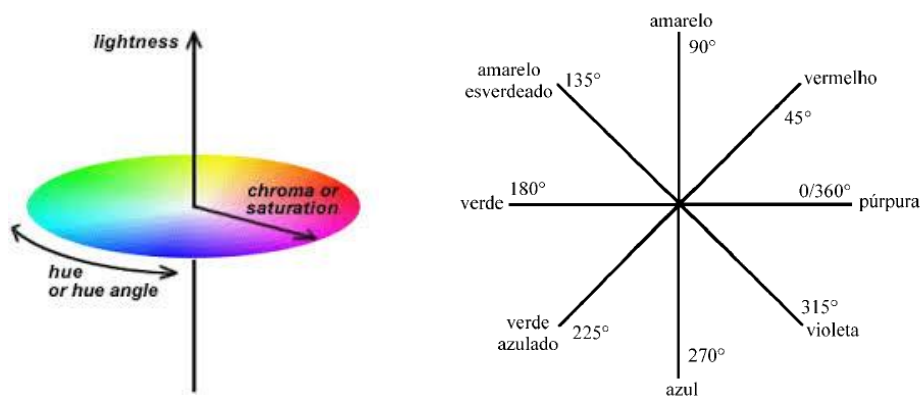


Figura 8 – Plano tridimensional policromático: Sistema de cores CIELab (Santos, 2014) e plano de tonalidades em função h° (adaptado de Machado *et al.*, 1997).

3.2.2 Firmeza

A firmeza de um fruto é a resistência do mesmo, à força necessária para perfurá-lo, sendo um atributo textural indicativo da consistência do mesmo. Para esta determinação utilizou-se um penetrômetro Chatillon TCD200, com êmbolo cilíndrico de 4 mm de diâmetro a uma profundidade de 7 mm. A determinação foi efetuada em um único lado dos frutos e os resultados obtidos foram expressos em Newton (N).

3.2.3 Teor de Sólidos Solúveis ($^\circ$ Brix)

O $^\circ$ Brix é uma escala numérica de índice de refração e é habitualmente utilizado para determinar o teor de sólidos solúveis numa solução de sacarose. Para a determinação deste parâmetro utilizou-se um refratômetro digital PR1 ATAGO Co LTD que permite a leitura direta em $^\circ$ Brix.

Na preparação das amostras do ensaio de framboesa e do ensaio de morango utilizaram-se 10 g de frutos e adicionou-se o mesmo peso de água. Em seguida a mistura foi triturada num Ultra Turrax T18 IKA com um êmbolo de dispersão S18, até ficar com um aspeto homogêneo. Posteriormente as amostras foram centrifugar durante 5 min a 5000 rpm (Hettich-Universal 320). O refratômetro foi calibrado com água destilada e para a determinação do $^\circ$ Brix, utilizou-se uma gota do sobrenadante de cada amostra no prisma do aparelho, procedendo posteriormente à leitura.

3.2.4 Perda de peso

A perda de peso permite-nos determinar a percentagem de água perdida pelas amostras ao longo do tempo. Para esta determinação as mesmas amostras foram pesadas nos diferentes dias do ensaio, e com os pesos obtidos foi aplicada a seguinte fórmula:

$$(\%) \text{ Perda de Peso} = \frac{\text{Peso}_{\text{inicial}} - \text{Peso}_{\text{final}}}{\text{Peso}_{\text{inicial}}} \times 100$$

3.2.5 Análise Sensorial

A análise sensorial consistiu na apreciação das amostras por um painel de provadores. Este painel foi composto por um grupo de 15 elementos semi-treinados para o ensaio de framboesa, e por um grupo de 12 elementos semi-treinados para o ensaio de morango. Os provadores receberam de forma aleatória as amostras em pratos codificados e uma ficha para preenchimento da análise sensorial (Anexo 2), tendo sido analisados os seguintes parâmetros: aparência, aroma, textura, doçura, acidez e sabor em geral. Cada um dos parâmetros analisados foi avaliado com classificação entre 1- Detesto, 2- Não gosto, 3- Não gosto ligeiramente, 4- Não gosto nem desgosto, 5- Gosto ligeiramente, 6- Gosto muito e 7-Adoro. O painel de provadores foi realizado no oitavo dia após a colheita.

3.3 Compostos Fenólicos

3.3.1 Fenóis Totais

Os fenóis totais foram determinados pelo método de Folin-Ciocalteu modificado (Wang e Lin, 2000; Slinkard e Singleton, 1997). De acordo com Tavarini *et al.* (2008), este método envolve a redução do reagente pelos compostos fenólicos presentes nas amostras, com a simultânea formação de um complexo azul cuja intensidade aumenta linearmente a 765 nm, baseando-se assim na transferência de eletrões o que permite quantificar flavonoides, antocianinas e compostos fenólicos.

Preparação das amostras:

As amostras utilizadas para esta determinação resultaram do procedimento descrito para a determinação do teor de sólidos solúveis. O sobrenadante obtido nesse procedimento foi centrifugado durante 5 min a 10.000 rpm (Hettich Mikro 200).

Quantificação:

Para a realização deste método foi necessário preparar uma solução de Folin-Ciocalteu numa proporção de 1:10 (em água destilada) e uma solução de carbonato de sódio 7,5% (w/v). Para a determinação dos fenóis utilizaram-se cuvetes e em cada uma destas cuvetes colocou-se 0,8 mL de carbonato de sódio, 0,2 mL de amostra diluída e 1 mL de solução de Folin (1:10) e fez-se a leitura da absorvância num espectrofotómetro Ultrospect 1100 pro a 765 nm. O padrão utilizado foi o ácido gálgico nas concentrações 0,6; 0,3; 0,15; 0,05 e 0,025 mg/mL, posteriormente utilizadas para a determinação da reta padrão (Figura 9). Para o cálculo dos fenóis totais utilizou-se a equação resultante da reta padrão e os resultados obtidos foram expressos em equivalentes de ácido gálgico (em miligramas) por 100 gramas de peso fresco da amostra.

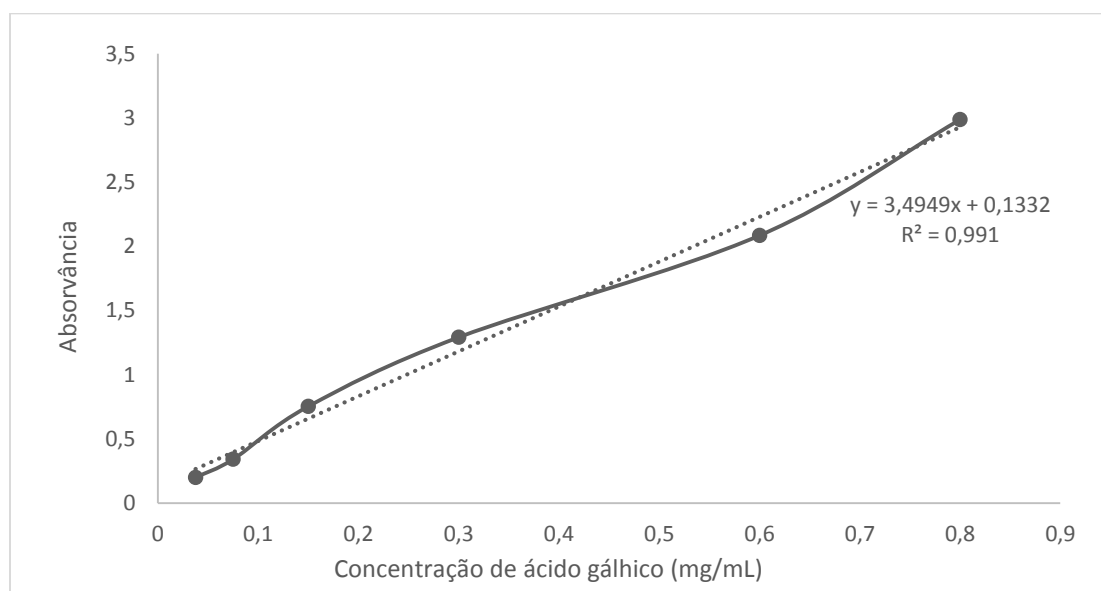


Figura 9 – Reta padrão e respetiva equação e coeficiente de correlação, utilizada para a quantificação dos fenóis totais.

3.3.2 Antocianinas Totais

O teor de antocianinas monoméricas total foi quantificado pelo método de pH diferencial adaptado de Lee *et al.* (2005).

De acordo com Pacheco (2012), os pigmentos monoméricos das antocianinas mudam de cor reversivelmente com uma mudança no pH, existindo para pH 1,0 a forma colorida de oxónio e predominando em pH 4,5 a forma incolor de hemiacetal. A diferença na absorção de pigmentos a 520 nm é proporcional à concentração do pigmento. As antocianinas degradadas na forma polimérica são resistentes à mudança de cor com alteração do pH, pelo que este

método não mede os pigmentos de antocianinas polimerizadas porque estas absorvem tanto a pH 4,5 quanto a pH 1,0. Os resultados são expressos numa base cianidina-3-glucósido.

Preparação das amostras:

As amostras utilizadas para esta determinação resultaram do procedimento descrito para a determinação do teor de sólidos solúveis. O sobrenadante obtido nesse procedimento foi centrifugado durante 5 min a 10.000 rpm (Hettich Mikro 200).

Quantificação:

Para a realização deste método foi necessário preparar duas soluções tampão. Uma solução tampão com pH 1,0 (cloreto de potássio, 0,025 M), tendo-se acertado pH a 1,0 ($\pm 0,05$) com a adição de ácido clorídrico (HCl, Riedel-de Haën). A outra solução tampão com pH 4,5 (acetato de sódio, 0,4 M) o qual foi ajustado com HCl. Nestas soluções tampão diluíram-se as amostras. De modo a não exceder a capacidade de reação dos tampões, não se excedeu 1 parte da amostra a analisar para 4 partes de tampão. Posteriormente fez-se a leitura das absorvâncias nas amostras diluídas num espectrofotómetro (Shimadzu, UV-vis, model UV-160 A, Shimadzu Corporation, Kyoto, Japan) a 520 nm e a 700 nm, tanto no tampão de pH 1,0 como no de pH 4,5. O conteúdo de pigmentos de antocianinas foi calculado usando o peso molecular e a absorvidade molar da cianidina-3-glucósido através das seguintes fórmulas:

$$A = (A_{520 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH } 1,0} - (A_{520 \text{ nm}} - A_{700 \text{ nm}})_{\text{pH } 4,5}$$

$$\text{Antocianinas monoméricas (mg/100g)} = A \times \text{PM} \times \text{FD} \times 100 / (\epsilon \times 1)$$

Onde:

A = Absorvância

PM = Peso molecular de cianidina-3-glucósido: 449,2 g/mol

FD = Fator de diluição

ϵ = Absorvidade molar de cianidina-3-glucósido: 26900

Os resultados obtidos, correspondentes à concentração total das antocianinas monoméricas foram expressos em cianidina-3-glucósido equivalente em mg/100 g de peso fresco.

3.4 Atividade Antioxidante

3.4.1 Método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity)

Para a determinação do TEAC utilizou-se o método adaptado de RE, *et al.* (1999).

O método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity) consiste em determinar a redução do catião radical ABTS•⁺, resultante da oxidação do ABTS por adição de uma amostra contendo antioxidantes. A quantidade de ABTS⁺ consumido é determinada pela reação deste com os fenóis existentes na amostra. O ABTS absorve na região dos 600-750 nm, podendo ser facilmente determinado por espectrofotometria. Na ausência de compostos fenólicos, o ABTS é estável, no entanto, reage facilmente com uma espécie dadora de hidrogénio, sendo então convertido na forma incolor de ABTS (Tomei *et al.*, 2007; Zulueta *et al.*, 2009).

Preparação das amostras:

As amostras utilizadas para esta determinação resultaram do procedimento descrito para a determinação do teor de sólidos solúveis. O sobrenadante obtido nesse procedimento foi centrifugado durante 5 min a 10.000 rpm (Hettich Mikro 200).

Quantificação:

Iniciou-se este procedimento com a preparação da solução de ABTS (2,2-Azino-bis(3ethylbenzothiazoline-6-sulfonicacid) à qual se juntou uma solução de persulfato de potássio (99.0% da Agros Organics) de 2,45 mM. Deixou-se repousar no escuro, à temperatura ambiente, durante 24 horas. No momento da análise, a solução de ABTS foi diluída em etanol a 96%, de modo a ter uma leitura de absorvância entre os 0,7 e 0,8 a 735 nm, criando assim a solução de leitura. Para esta determinação colocou-se 990 µL da solução de leitura em cada cuvete e fez-se a leitura da absorvância. Posteriormente, adicionaram-se 10 µL de amostra do padrão e após 6 min (tempo de reação) foi feita a leitura da absorvância num espectrofotómetro Ultrospect 1100 pro a um comprimento de onda de 735 nm.

A atividade antioxidante das amostras foi expressa em percentagem de inibição do ABTS calculada através da seguinte fórmula:

$$\% \text{ Inibição da Absorvância} = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100$$

Onde A₀ corresponde ao valor de absorvância da solução de leitura e A₁ corresponde ao valor de absorvância da solução de leitura com amostra ou padrão decorridos 6 minutos.

3.5 Análise estatística

Os dados obtidos neste trabalho foram analisados no “software” SPSS v.22, no qual foi feita uma análise de variância (two-way ANOVA) para identificar em que parâmetros poderiam existir ou não diferenças significativas entre as diferentes cultivares de morango e de framboesa, foram ainda realizadas múltiplas comparações pelo teste de Duncan para determinar as diferenças significativas entre os períodos de atraso de arrefecimento e as diferenças significativas ao longo dos dias após a colheita. Sendo consideradas significativas as diferenças entre as médias ao nível de 5% ($P < 0,05$, ou seja, num intervalo de confiança de 95%).

4. Resultados e Discussão

4.1 Morango

4.1.1 Parâmetros Gerais de Qualidade

4.1.1.1 Luminosidade (L*)

A Figura 10 representa a luminosidade da cor (L*) para as duas cultivares de morango em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

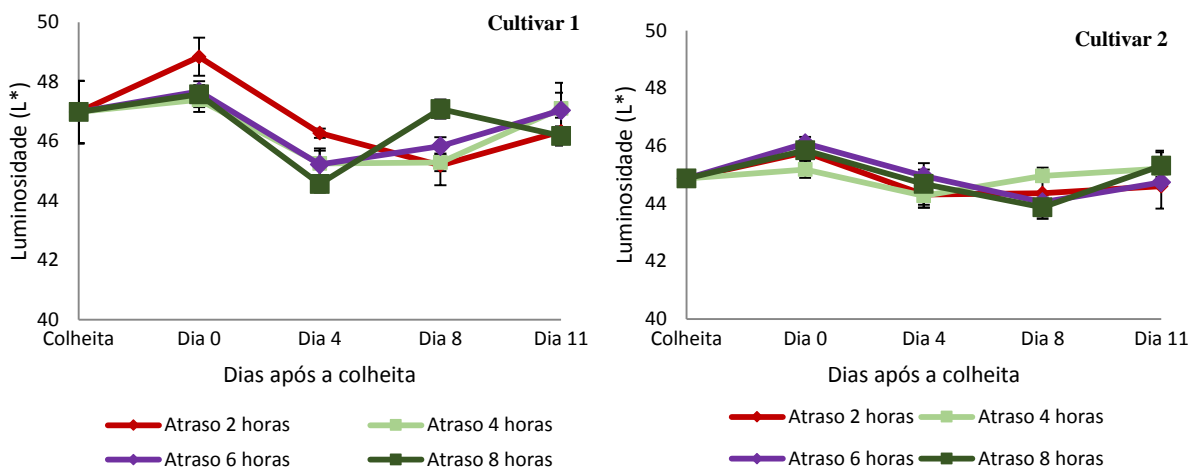


Figura 10 – Evolução da luminosidade da cor (L*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de morango registrada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 10, verifica-se que no momento da colheita a cultivar 1 tinha um valor de L* ($46,98 \pm 1,06$) maior que a cultivar 2 ($44,87 \pm 0,21$).

Em ambas as cultivares o valor de L* aumentou de forma significativa entre o momento da colheita e as determinações efetuadas no dia da colheita. Para a cultivar 1 este parâmetro decresceu até ao quarto dia após a colheita, tendo-se verificado posteriormente um aumento até ao final do ensaio, exceto no atraso de 8 horas que apresentou um valor mais elevado no oitavo dia voltando a decrescer posteriormente ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 1). Na cultivar 2 após o aumento identificado este parâmetro decresceu até ao oitavo dia após a colheita, tendo posteriormente aumentado significativamente ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 99). Apesar do valor de L* ter oscilado durante o período de armazenamento, não se verificam diferenças significativas para os valores registados no momento da colheita e no último dia do ensaio. Considerando os atrasos do arrefecimento, verifica-se que em ambas as cultivares não existem

diferenças significativas para este parâmetro ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 10; Anexo VI, Tabela 108).

As cultivares apresentam diferenças significativas entre si, sendo a média da cultivar 1 ($46,54 \pm 0,24$) maior que a média da cultivar 2 ($44,89 \pm 0,13$) ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197).

Segundo Nunes *et al.*, (1995) o valor de L^* pode diferir significativamente entre cultivares de morangueiro ao longo do armazenamento durante uma semana a 1°C . De acordo com Nunes *et al.*, (2006), o valor de L^* dos morangos decresce durante o armazenamento, o que significa que o fruto desenvolve uma cor mais escura. No entanto Collins e Perkins-Veazie (1993) reportaram não existir diferenças significativas no valor de L^* da cultivar de morango “Cardinal” quando armazenadas sob diferentes condições de temperatura que simulavam o armazenamento para venda em retalho.

Nunes *et al.*, (1995) refere ter verificado no seu estudo valores de L^* significativamente menores com o atraso do arrefecimento.

4.1.1.2 Hue (h°)

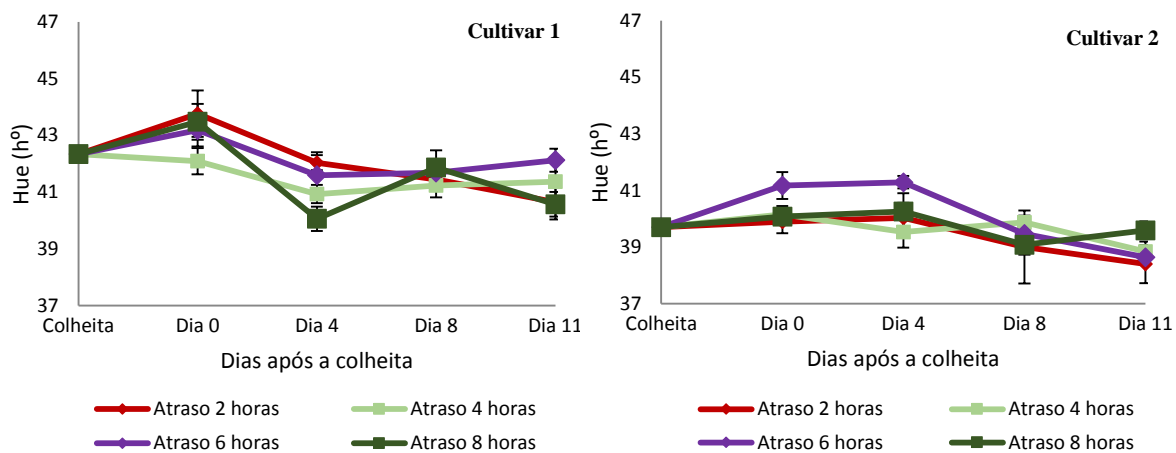


Figura 11 – Evolução do ângulo Hue (h°) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Analisando a figura 11 é possível verificar que no momento da colheita a cultivar 1 ($42,34 \pm 0,26$) apresentava um valor de Hue mais elevado que a cultivar 2 ($39,70 \pm 0,26$).

Na cultivar 1 verificou-se que de um modo geral este parâmetro aumentou de forma significativa entre o momento da colheita e as determinações efetuadas ao longo do dia da colheita. Após o armazenamento o valor de Hue decresceu de forma significativa, contudo os valores registados no dia 4, 8 e 11 não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$; Anexo III,

Tabela 2). Na cultivar 2 verifica-se que os valores de Hue registados aumentam durante o dia da colheita até ao quarto dia, não existindo diferenças significativas neste período, posteriormente o valor deste parâmetro decresce registando-se o valor significativamente mais baixo no décimo primeiro dia após a colheita ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 100).

No decorrer do ensaio não se verificaram diferenças significativas para os valores registados nos diferentes tempos de atraso do arrefecimento na cultivar 1 ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 11), já na cultivar 2 os valores registados no atraso de 6 horas foram significativamente maiores que os valores registados no atraso de 2 horas ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 109).

Entre as cultivares as diferenças são significativas, sendo a média da cultivar 1 ($41,87 \pm 0,21$) maior que a média da cultivar 2 ($39,71 \pm 0,16$) ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197).

De acordo com Nunes *et al.*, (2006) o h° dos morangos diminui significativamente ao longo do armazenamento (8 dias a 1°C) independentemente da cultivar.

Num estudo realizado por Nunes *et al.*, (2005) o valor de Hue sofreu pequenas alterações num dos ensaios, não existindo diferenças significativas entre o valor inicial e o valor registado após 8 dias de armazenamento. Noutro ensaio o valor de Hue aumentou significativamente durante os primeiros dois dias do armazenamento, decrescendo entre o dia dois e seis, aumentando posteriormente. O autor salienta que as mudanças inconsistentes no valor de tonalidade dos morangos durante o armazenamento foi, provavelmente, uma consequência das mudanças de cor complexas que envolvem tanto o laranja para as antocianinas (vermelho) como o amarelo para pigmentos poliméricos castanhos.

Segundo Nunes *et al.*, (1995) o valor de h° decresceu com o atraso do arrefecimento.

4.2.1.3 Croma (C*)

Na figura 12 é possível observar a evolução da saturação da cor pelo parâmetro Croma (C*) para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

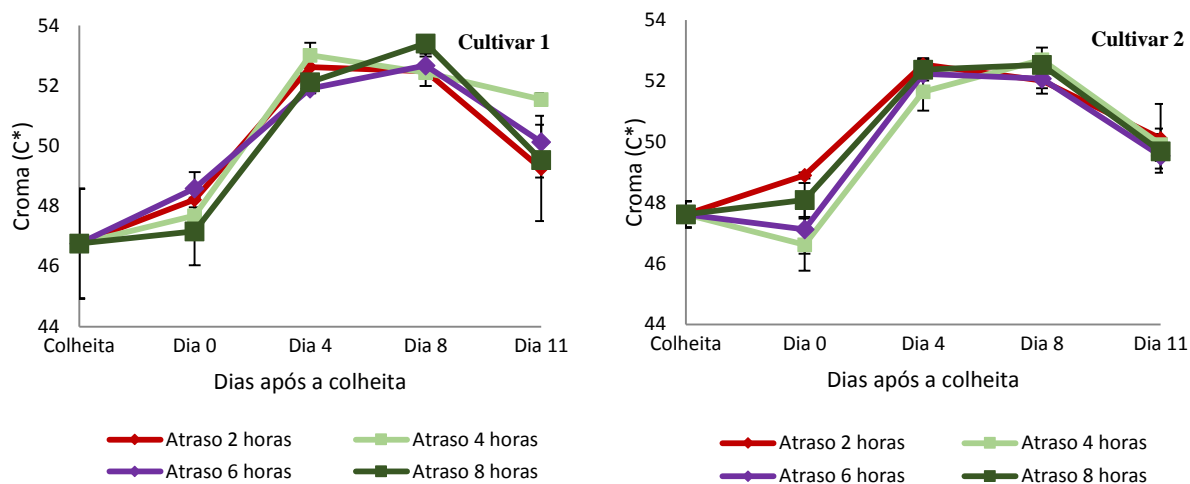


Figura 12 - Evolução do parâmetro Croma (C*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 12, verifica-se que no momento da colheita a cultivar 1 ($46,76 \pm 1,83$) apresentava um valor de C* mais baixo que a cultivar 2 ($47,61 \pm 0,43$).

Em ambas as cultivares este parâmetro aumentou ligeiramente do momento da colheita para as diferentes determinações realizadas ao longo do dia da colheita. Após o armazenamento o valor de C* aumentou significativamente até ao oitavo dia após a colheita, tendo posteriormente decrescido de forma significativa ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 3; Anexo VI, Tabela 101). No decorrer do ensaio não se verificaram diferenças significativas em ambas as cultivares para o valor de C* registado nos diferentes tempos de atraso do arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 12; Anexo VI, Tabela 110), pelo que não existem diferenças significativas entre as cultivares, sendo a média da cultivar 1 igual a $49,99 \pm 0,56$ e a média da cultivar 2 igual a $49,93 \pm 0,48$ ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197).

O valor de Croma decresce durante o armazenamento, mas pode ser mais evidente em frutos armazenados a temperaturas acima dos 5°C , verificando-se que a cor dos frutos fica menos intensa que no momento da colheita, ou os frutos podem inclusive desenvolver uma cor vermelho acastanhada (Nunes *et al.*, 2008).

Nunes *et al.*, (2005) e Miszczak *et al.*, (1995) verificaram nos estudos que realizaram, que a diminuição do valor de Croma ao longo do período de armazenamento poderá estar

associada a grandes perdas do teor de água (11% do peso inicial), o que pode levar à desidratação da superfície dos frutos.

Segundo Nunes *et al.*, (1995) o valor de Croma diminui com os atrasos do arrefecimento.

4.1.1.4 Firmeza

A figura 13 representa a evolução da firmeza para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

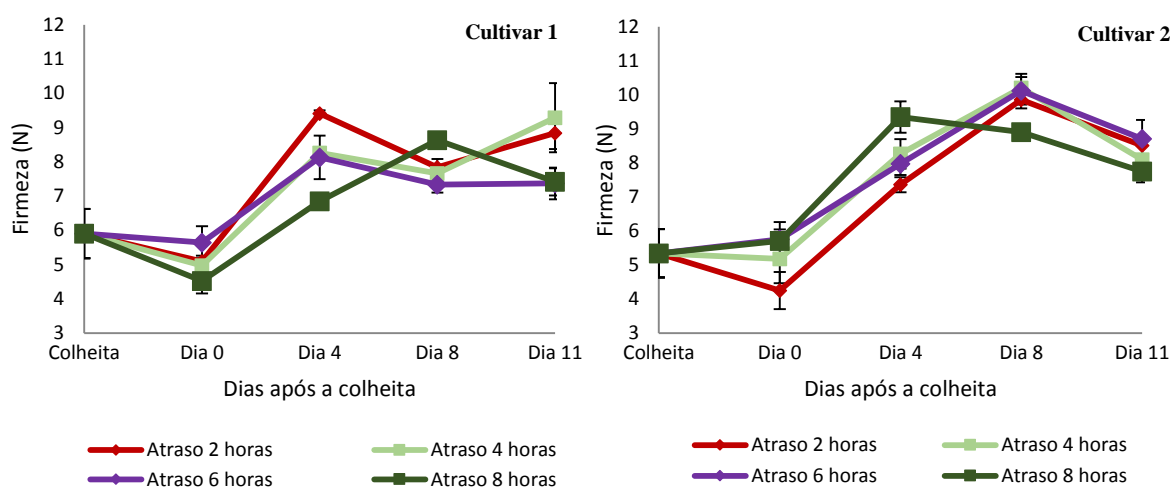


Figura 13 – Evolução da firmeza (N) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

No momento da colheita a cultivar 1 ($5,91 \pm 0,72$ N) apresentava um valor de firmeza ligeiramente maior que o valor da cultivar 2 ($5,35 \pm 0,71$ N).

Ao longo do período de armazenamento verificou-se que a firmeza da cultivar 1 diminuiu de forma ligeira mas ainda assim significativa entre o momento da colheita e as diferentes determinações realizadas ao longo do dia da colheita. Após o início do armazenamento refrigerado, verificou-se um aumento significativo da firmeza, tendo-se registado o valor médio mais elevado no décimo primeiro dia após a colheita ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 4). Na cultivar 2 verificou-se um ligeiro decréscimo, mas não significativo da firmeza entre o momento da colheita e as diferentes determinações realizadas ao longo do dia da colheita. Após o armazenamento refrigerado verificou-se um aumento significativo da firmeza até ao oitavo dia após a colheita, tendo decrescido posteriormente até ao final do ensaio ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 102).

Considerando os diferentes tempos de atraso verifica-se que para a cultivar 1 a firmeza registada para o atraso de 8 horas é significativamente menor à firmeza registada nos restantes atrasos ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 13), para a cultivar 2 não foram registadas diferenças significativas entre os diferentes tempos de atraso do arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 111).

As cultivares diferem significativamente entre si ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197), sendo a média da cultivar 1 ($7,05 \pm 0,33$ N) menor que a média da cultivar 2 ($7,37 \pm 0,43$ N).

Num estudo realizado por Collins e Perkins-Veazie (1993), os autores verificaram que morangos armazenados durante 3 dias a 1°C eram mais firmes do que os frutos armazenados a 5°C , e após 11 e 15 dias os frutos armazenados a 1°C eram muito mais firmes do que os frutos armazenados a 5°C . Pelo que, de acordo com os autores a diminuição da firmeza dos frutos durante o armazenamento poderá estar associada à exposição a temperaturas mais elevadas.

Segundo Nunes *et al.*, (1995) a firmeza diminui com os atrasos do arrefecimento.

4.1.1.5 Teor sólidos solúveis ($^{\circ}\text{Brix}$)

A figura 14 representa a evolução do teor de sólidos solúveis para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

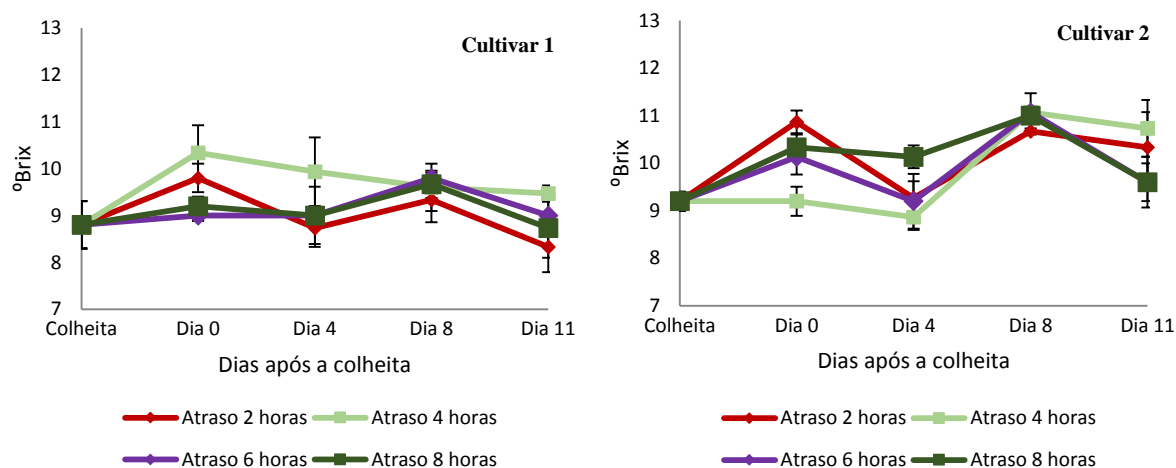


Figura 14 – Evolução do $^{\circ}\text{Brix}$ da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 14 verifica-se que no momento da colheita o valor de $^{\circ}\text{Brix}$ da cultivar 1 ($8,8 \pm 0,5$) era menor que o valor da cultivar 2 ($9,2 \pm 0,2$).

O $^{\circ}\text{Brix}$ da cultivar 1 aumentou de forma significativa entre o momento da colheita e o dia da colheita. Após o arrefecimento este parâmetro sofreu várias oscilações até ao oitavo dia não diferido significativamente. A partir do oitavo dia verificou-se um decréscimo

significativo. No entanto o valor registado no último dia do ensaio não difere do valor de °Brix registado no momento da colheita ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 5). Na cultivar 2 observou-se igualmente um aumento significativo entre o valor registado no momento da colheita e o dia da colheita. Após o arrefecimento este parâmetro decresceu significativamente no quarto dia, apresentando um pico significativamente maior no oitavo dia e voltou a decrescer significativamente no décimo primeiro dia, apresentando valores semelhantes ao dia da colheita ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 103).

Ao longo do período de armazenamento, o °Brix da cultivar 1 no atraso de 2 horas mostrou-se significativamente menor e o valor registado para o atraso de 4 horas foi significativamente maior, não existindo diferenças significativas entre os restantes atrasos do arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 14). Na cultivar 2 não se verificaram diferenças significativas no valor do °Brix para os diferentes tempos de atraso do arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 112).

As cultivares diferem significativamente entre si, sendo a média da cultivar 1 ($9,21 \pm 0,11$) menor que a média da cultivar 2 ($9,94 \pm 0,17$) ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197).

Segundo Nunes *et al.*, (2006) não foram registadas diferenças significativas no teor de sólidos solúveis durante o armazenamento dos frutos das cultivares ‘Chandler’ e ‘Sweet Charlie’ quando os mesmos eram colhidos antes do fruto estar completamente vermelho.

De acordo com Nunes *et al.*, (1995) o teor de sólidos solúveis não sofre influência dos atrasos do arrefecimento.

4.1.1.6 Perda de Peso

A figura 15 representa a evolução da perda de peso para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

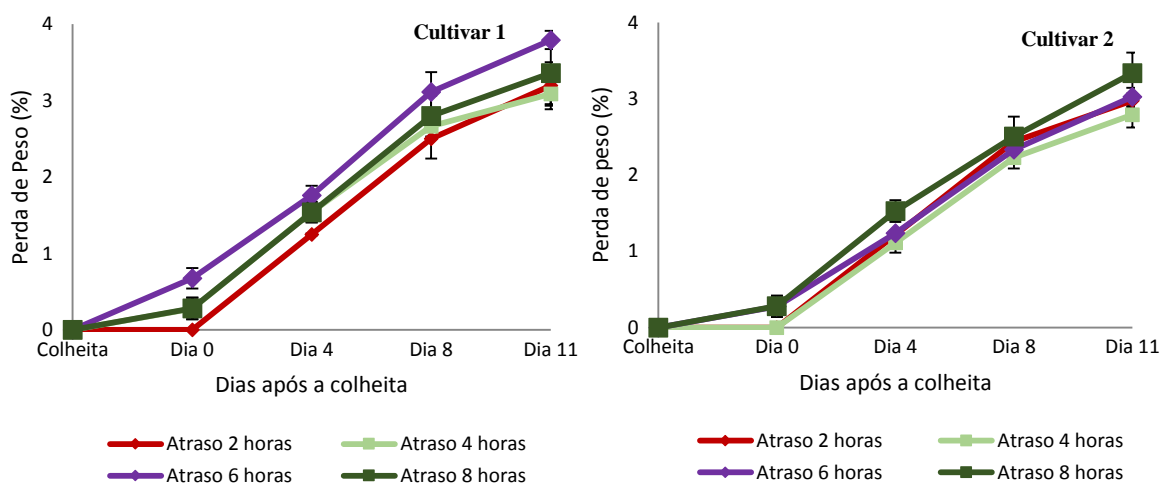


Figura 15 – Evolução da perda de peso (%) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 15 é possível constatar que na cultivar 1 a % de peso perdido foi aumentando significativamente ao longo do período de armazenamento desde o momento da colheita, tendo perdido no total uma média de $3,36\% \pm 0,16$ do seu peso ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 6). Apenas no atraso de 6 horas é que as perdas de peso ocorridas entre o momento da colheita e o dia da colheita foram significativas ($0,68\% \pm 0,13$) ($p < 0,05$; Anexo IV, Tabela 42) Na cultivar 2 a percentagem de peso perdido também foi aumentando significativamente desde o dia da colheita até ao final do ensaio, tendo perdido no total uma média de $3,03\% \pm 0,11$ do seu peso ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 104).

Considerando os atrasos do arrefecimento, é possível observar que na cultivar 1 as perdas de peso ocorridas no atraso de 6 horas são significativamente maiores que as perdas ocorridas para os restantes atrasos ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 15). Na cultivar 2 as perdas de peso que ocorrem no atraso de 8 horas não diferem das perdas ocorridas no atraso de 6 horas mas são significativamente maiores que as perdas verificadas no atraso do arrefecimento de 2 horas e de 4 horas ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 113).

As cultivares diferem significativamente entre si, sendo a média de peso perdido da cultivar 1 superior à média de peso perdido da cultivar 2 ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197).

Num estudo realizado por Nunes, *et al.*, (2006) foi observado que a perda de peso dos morangos aumentou com o tempo de armazenamento.

De acordo com Nunes *et al.*, (1995) a perda de peso que ocorre em frutos que sofreram um atraso do arrefecimento é maior. Neste estudo as perdas de peso só foram importantes a partir das 6 horas de atraso.

4.1.2 Compostos Fenólicos

4.1.2.1 Fenóis Totais

A figura 16 representa a evolução do teor de fenóis totais para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

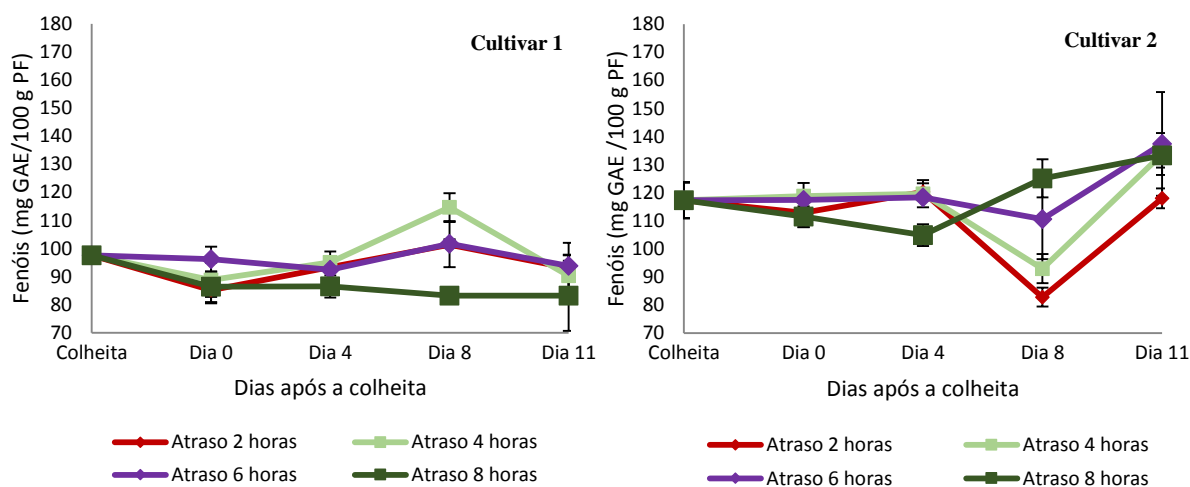


Figura 16 – Evolução do teor de fenóis totais (mg GAE/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 16 verifica-se que no momento da colheita o teor de fenóis totais da cultivar 1 ($97,62 \pm 1,087$ mg GAE/100 g peso fresco) era menor que o teor da cultivar 2 ($117,32 \pm 6,38$ mg GAE/100 g peso fresco).

No decorrer do ensaio, o teor de fenóis totais da cultivar 1 diminuiu ligeiramente mas ainda assim significativamente entre o momento da colheita e o dia da colheita. Após o arrefecimento, este teor aumentou ligeiramente até ao quarto dia após a colheita, apresentando um valor significativamente mais elevado no oitavo dia após a colheita, decrescendo acentuadamente até ao último dia do ensaio. No entanto o valor médio registado no último dia do ensaio não difere significativamente do valor médio registado no dia da colheita ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 8). Na cultivar 2 o teor de fenóis totais não apresentou diferenças significativas até ao quarto dia após a colheita, apresentando um decréscimo significativo no oitavo dia após a colheita e posteriormente aumentou de forma significativa apresentando no

último dia do ensaio o valor mais elevado registado ao longo do período de armazenamento ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 106).

Considerando os atrasos do arrefecimento, pode-se verificar que na cultivar 1 o teor de fenóis totais no atraso de 8 horas é significativamente menor ao teor registado nos diferentes tempos de atraso ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 17). Na cultivar 2 verifica-se que o teor de fenóis totais registado no atraso de 6 horas é significativamente maior que o teor registado no atraso de 2 horas. Não existindo diferenças entre os restantes tempos de atraso do arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 115).

As cultivares diferem significativamente entre si, sendo a média da cultivar 1 ($93,80 \pm 1,68$ mg GAE/100 g peso fresco) menor que a média da cultivar 2 ($116,34 \pm 2,82$ mg GAE/100 g peso fresco) ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197).

De acordo com Kalt *et al.*, (1999) o teor de fenóis não foi afetado pelo tempo e pela temperatura de armazenamento.

Spayd e Morris (1981) reportaram um decréscimo no conteúdo de fenóis durante o desenvolvimento do fruto da cultivar de morango ‘Cardinal’. No entanto, durante o armazenamento o conteúdo de fenóis não mostrou uma tendência consistente.

Segundo Nunes *et al.*, (2006) o conteúdo de fenóis da cultivar ‘Sweet Charlie’ decresceu durante o armazenamento dos frutos colhidos no estado inicial de maturação de mudança de cor, mas aumentou nos frutos colhidos em estados de maturação mais avançados.

No estudo realizado por Wang e Lin (2000) os autores identificaram que os frutos de morango poderão ter em média um teor de fenóis de 129 e 103 mg GAE/100 g de peso fresco num estado rosa e vermelho de maturação respetivamente.

4.1.2.2 Antocianinas

No momento da colheita o valor de antocianinas registrado para a cultivar 1 ($14,95 \pm 0,87$ mg cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco) era inferior ao registrado na cultivar 2 ($20,51 \pm 0,73$ mg cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco).

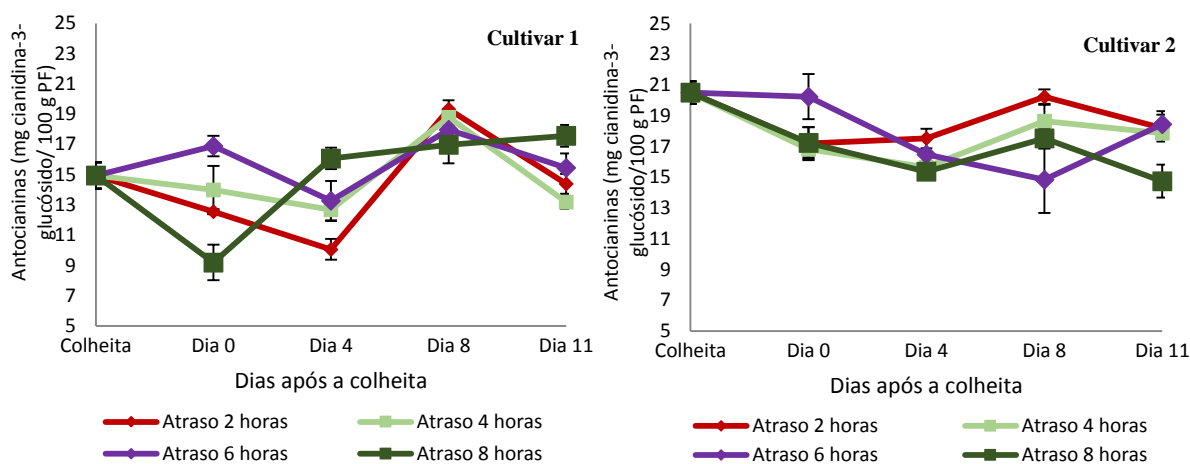


Figura 17 – Evolução do teor de antocianinas (mg cianidina-3-glucósido/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registrado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Pela análise da figura 17, verifica-se que de um modo geral, na cultivar 1 o teor de antocianinas decresceu significativamente entre a colheita e o dia da colheita. Após o arrefecimento as diferenças que ocorreram não foram significativas até ao quarto dia, tendo-se verificado posteriormente um aumento significativo até ao oitavo dia e posteriormente um decréscimo significativo até ao último dia do ensaio. Entre o último dia do ensaio e o momento da colheita não existem diferenças significativas ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 7). Na cultivar 2 o teor de antocianinas teve o seu valor significativamente mais elevado no momento da colheita, tendo posteriormente decrescido até ao oitavo dia, voltando posteriormente a aumentar até ao último dia do ensaio ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 105).

Considerando os tempos de atraso do arrefecimento, verifica-se de um modo geral que para a cultivar 1 o valor de antocianinas registrado no atraso de 2 horas é significativamente menor que o valor registrado para os restantes atrasos e o valor registrado no atraso de 6 horas é significativamente maior ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 16). Na cultivar 2 verifica-se que o valor de antocianinas registrado no atraso de 8 horas é significativamente menor que o valor registrado para os outros atrasos ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 114).

Entre as cultivares observaram-se diferenças significativas, sendo a média da cultivar 1 ($14,91 \pm 0,59$ mg cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco) menor que a média da cultivar 2 ($17,96 \pm 0,44$ mg cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco) ($p < 0,05$; Anexo IX, Tabela 197).

Num estudo realizado por Wang e Lin (2000), os autores identificaram que o teor médio de antocianinas (mg cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco) em frutos de morango colhidos maduros poderá ser de 39,01. O mesmo autor registou para a cultivar de morango 'Allstar' o valor de 16,2 e 23,6 mg de cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco quando os frutos eram colhidos num estado de maturação em que o fruto se apresentava com 50% e 80% respetivamente, da superfície vermelha. Nas cultivares em estudo os valores iniciais foram como mencionado anteriormente de 14,95 e 20,51 mg cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco para a cultivar 1 e para a cultivar 2 respetivamente. O que leva a crer que os frutos colhidos para este ensaio poderiam ainda não ter atingido o estado de maturação completo.

Nunes *et al.*, (2006) refere que durante o armazenamento ocorre um aumento significativo do teor de antocianinas totais. Mas o autor refere ainda que os frutos colhidos em estados iniciais de maturação, provavelmente não têm capacidade de sintetizar grandes quantidades de antocianinas durante o armazenamento. No mesmo estudo o autor verificou que apesar do conteúdo da cianidina-3-glucósido (responsável pela cor vermelha) das cultivares de morango 'Chandler' e 'Oso Grande' não apresentar diferenças significativas durante o armazenamento independentemente do estado de maturação, os frutos da cultivar 'Sweet Charlie' mostraram um pequeno aumento no conteúdo da cianidina-3-glucósido.

De acordo com Cordenunsi *et al.*, (2005) a biossíntese de antocianinas é atrasada a baixas temperaturas de armazenamento.

Segundo Nunes *et al.*, (2006) um dos fatores mais importantes para promover a síntese de antocianinas é a luz, e tal como no ensaio do autor, também neste ensaio os frutos foram armazenados no escuro, o que pode ter contribuído para a reduzida síntese destes pigmentos.

4.1.3 Atividade Antioxidante

4.1.3.1 Método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity)

No momento da colheita a atividade antioxidante medida pelo método TEAC registada para a cultivar 1 ($26,49\% \pm 8,52$) era menor que a da cultivar 2 ($47,83\% \pm 2,43$).

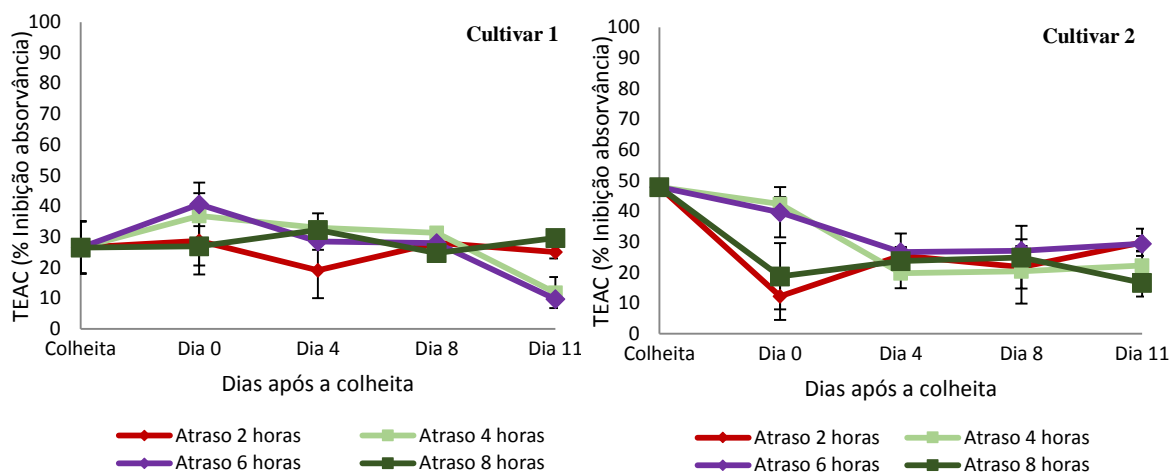


Figura 18 – Evolução da capacidade antioxidante determinada pelo método TEAC (% de inibição) da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 18, é possível concluir que o valor de TEAC na cultivar 1 aumentou significativamente desde o momento da colheita até ao dia da colheita, tendo-se verificado que no dia da colheita o valor médio de TEAC registado foi o mais elevado do ensaio. Posteriormente o valor de TEAC foi diminuindo ao longo do armazenamento até ao último dia do ensaio, onde o valor médio registado foi significativamente menor ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 9). Na cultivar 2 verificou-se uma diminuição significativa do momento da colheita para o dia da colheita, após o armazenamento verificou-se que o valor continuou a diminuir mas não de forma significativa ($p < 0,05$; Anexo VI, Tabela 107).

Considerando os diferentes tempos de atraso do arrefecimento verifica-se que em ambas as cultivares o valor de TEAC não diferiu de forma significativas com os diferentes tempos de atraso. Na cultivar 1 o valor de TEAC foi aumentando ao longo dos tempos de atraso, na cultivar 2 esse comportamento é similar até às 6 horas de atraso, mas no atraso de 8 horas o valor médio é menor que no atraso de 2 horas ($p < 0,05$; Anexo III, Tabela 18; Anexo VI, Tabela 116).

Para este parâmetro as cultivares não diferem significativamente entre si, sendo a média da cultivar 1 igual a $26,98\% \pm 1,6$ e a média da cultivar 2 igual a $29,61\% \pm 2,43$.

No estudo realizado por Guerreiro *et al.*, (2015b) o autor verificou que ao longo do tempo de armazenamento a capacidade antioxidante dos frutos de morango utilizados como controlo diminuiu. O autor referiu que não existia resposta dos frutos de morango às películas edíveis utilizadas, provavelmente porque estes frutos têm uma capacidade inerente de preservar a atividade antioxidante no frio mesmo sem nenhum tratamento como foi verificado no controlo.

4.1.4 Análise Sensorial

4.1.4.1 Aparência

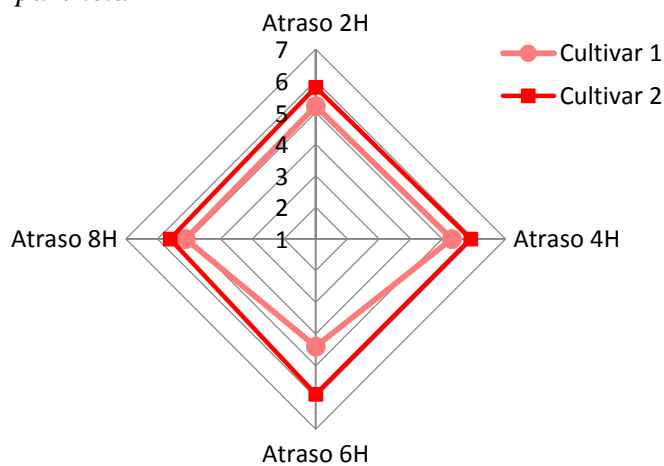


Figura 19 - Painel de Provadores referente à aparência dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 2 apresentava melhor aparência que a cultivar 1 em todos os tempos de atraso do arrefecimento. Na cultivar 1 apesar de as classificações se terem mantido entre o ponto 6- Gosto muito e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto, a classificação apresentou um valor mais baixo no atraso de 6 horas, voltando a ter uma melhor classificação no atraso das 8 horas. A classificação da cultivar 2 manteve-se ao longo dos quatros tempos de atraso do arrefecimento muito perto do ponto 6 - Gosto muito.

4.1.4.2 Aroma

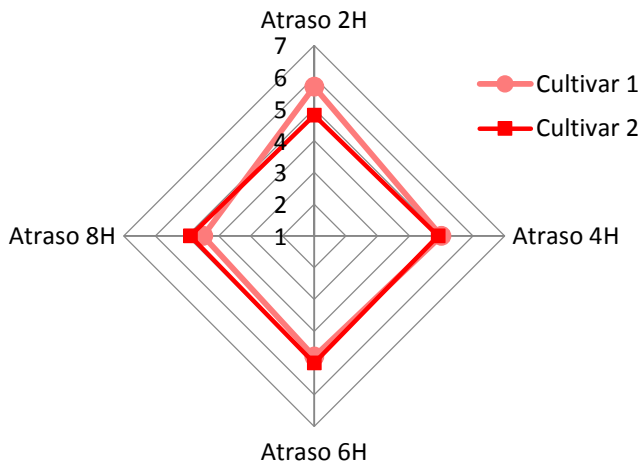


Figura 20 - Painel de Provadores referente ao aroma dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 1 apresentava um melhor aroma que a cultivar 2 no atraso das 2 horas, tendo obtido uma classificação muito próxima do ponto 6 – Gosto muito. Nos restantes tempos de atraso as classificações obtidas para as duas cultivares foram muito semelhantes oscilando entre o ponto 5 – Gosto ligeiramente e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto. Ao longo dos atrasos do arrefecimento não se verificaram diferenças nas classificações quer na cultivar 1, quer na cultivar 2.

4.1.4.3 Textura

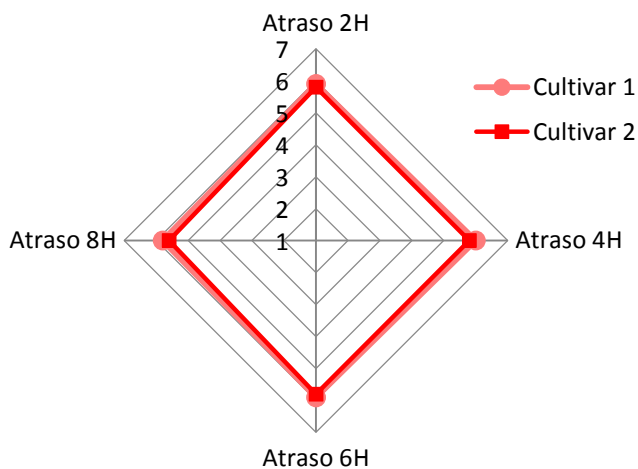


Figura 21 - Painel de Provadores referente à textura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita tanto a cultivar 1 como a cultivar 2 apresentavam classificações para a textura muito próximas do ponto 6 - Gosto muito. Esta classificação manteve-se em ambas as cultivares nos diferentes tempos de atraso do arrefecimento.

4.1.4.4 Doçura

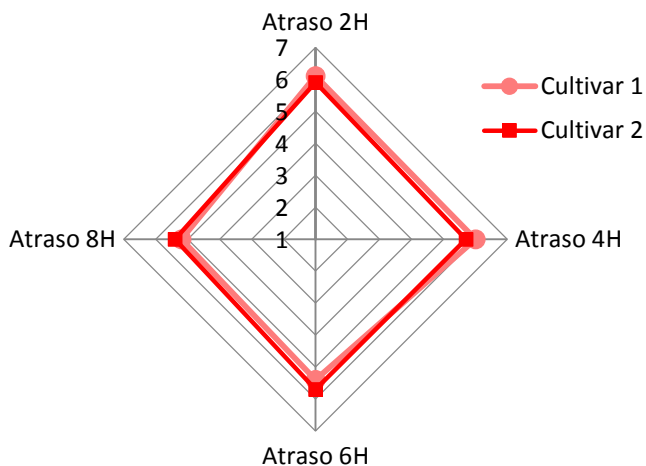


Figura 22 - Painel de Provadores referente à doçura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a doçura da cultivar 1 assim como a da cultivar 2 apresentaram uma classificação semelhante ao longo dos atrasos do arrefecimento. No atraso de 2 horas as cultivares apresentaram uma classificação perto do ponto 6 - Gosto muito, esta classificação foi diminuindo de igual modo para as duas cultivares pelo que no atraso de 8 horas a classificação foi de 5 – Gosto ligeiramente.

4.1.4.5 Acidez

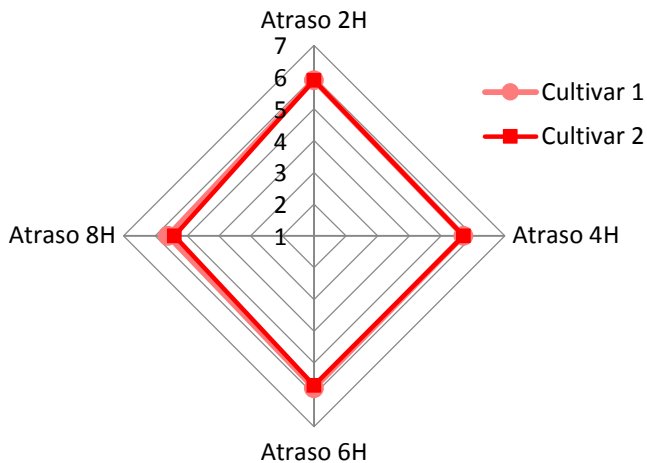


Figura 23 - Paineis de Provedores referente à acidez dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provedores considerou que no oitavo dia após a colheita a acidez da cultivar 1 era muito semelhante à acidez da cultivar 2 pelo que no atraso de 2 horas, 4 horas e 6 horas a classificação para ambas as cultivares esteve muito perto do ponto 6 – Gosto muito, no atraso de 8 horas a classificação da cultivar 1 foi mais próxima do ponto 5 – Gosto ligeiramente.

4.1.4.6 Sabor em Geral

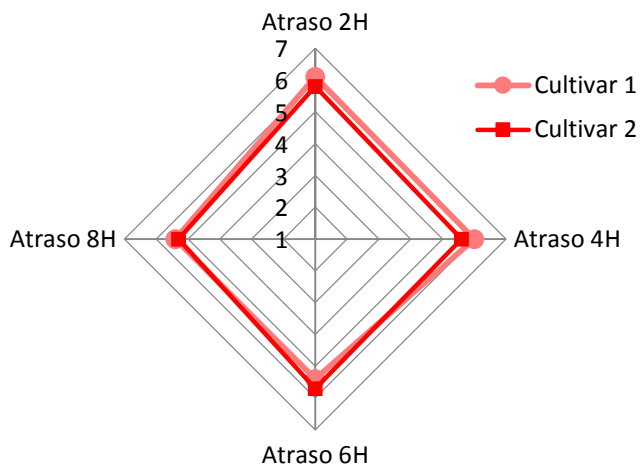


Figura 24 - Paineis de Provedores referente ao sabor em geral dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de morango, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provedores considerou que no oitavo dia após a colheita o sabor em geral da cultivar 1 era ligeiramente melhor no atraso de 2 horas e no atraso de 4 horas do que o sabor em geral da cultivar 2 ainda que em ambas as cultivares a classificação estivesse muito próxima

do ponto 6 – Gosto muito. No atraso de 6 horas a cultivar 2 teve uma melhor classificação que a cultivar 1 e no atraso de 8 horas não houve diferença na classificação das cultivares.

O painel de provadores deu preferência à cultivar 2 na aparência e à cultivar 1 no aroma para o atraso de 2 horas, em todos os outros parâmetros não houve uma preferência evidente por uma das cultivares em estudo. Ou seja a análise sensorial permitiu concluir que a cultivar 2 após 8 dias de armazenamento apresenta melhor aparência que a cultivar 1, mas ambas as cultivares apresentam um bom aroma, boa firmeza, bom equilíbrio entre a doçura e acidez e um sabor em geral mais intensificado. Os atrasos do arrefecimento podem influenciar esta avaliação mas de uma forma muito subtil.

O resultado da avaliação sensorial confirma os resultados obtidos analiticamente para os parâmetros de qualidade, visto que ambas as cultivares mantem as características físicas ao longo do armazenamento.

4.1.5 Temperatura de armazenamento

No ensaio de morango as amostras de ambas as cultivares fizeram o atraso do arrefecimento no mesmo armazém, visto serem produção de um único produtor, ainda assim foi feito o controlo da temperatura nas duas cultivares através de data logger, cujo registo é possível analisar na figura 1 e na figura 2 do Anexo I.

Da análise do registo dos data loggers, é possível verificar que antes do arrefecimento, as amostras ficaram sujeitas a temperaturas entre 14°C e 17,5°C, o que indica que entre a colheita e durante os tempos de atraso as amostras estiveram sujeitas a uma oscilação de temperaturas de apenas 3,5°C.

Estas temperaturas a que as amostras estiveram sujeitas podem não ter sido suficientes para que os atrasos do arrefecimento possam ter tido efeitos mais significativos.

No estudo de Nunes *et al.*, (1995) as amostras estiveram sujeitas a temperaturas de 30°C durante um atraso de 6 horas.

4.2 Framboesa

4.2.1 Parâmetros Gerais de Qualidade

4.2.1.1 Luminosidade (L^*)

A Figura 25 representa a luminosidade da cor (L^*) para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

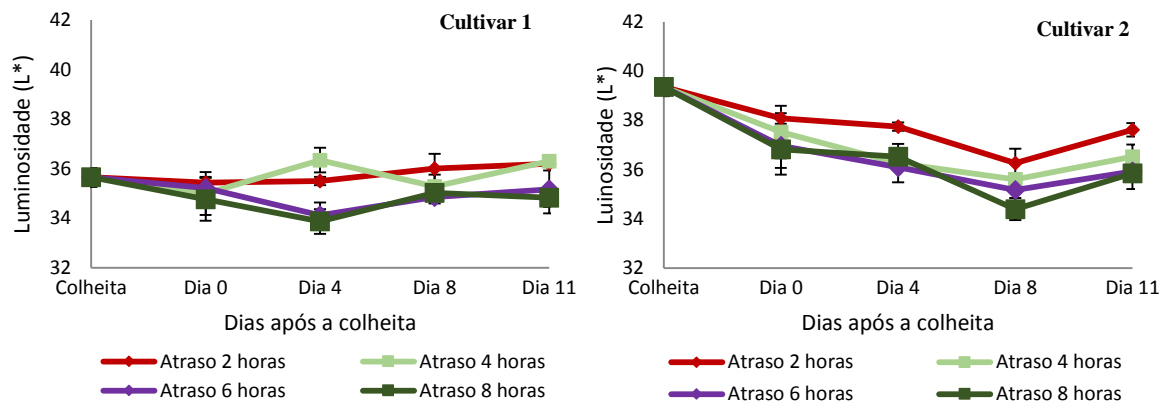


Figura 25 – Evolução da luminosidade da cor (L^*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 25, verifica-se que no momento da colheita a cultivar 1 tinha um valor de L^* ($35,66 \pm 0,37$) mais baixo que o da cultivar 2 ($39,35 \pm 0,35$), no entanto ao longo do tempo de armazenamento não se verificaram diferenças significativas na cultivar 1 ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 198), ou seja, o escurecimento do fruto não foi muito evidente. Por outro lado, para a cultivar 2 a diminuição foi significativa ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 296), sendo óbvio logo a partir do momento da colheita, o que indica que esta cultivar tende a escurecer de forma evidente ao longo do período de armazenamento. Este parâmetro difere significativamente entre as cultivares ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394), sendo a média da cultivar 1 ($35,33 \pm 0,15$) significativamente menor que a média da cultivar 2 ($37,04 \pm 0,33$).

Na cultivar 1 apenas no quarto dia após a colheita é que se verificaram diferenças significativas para os diferentes atrasos no arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo XIII, Tabela 269). No entanto os valores da Luminosidade registados para as 2 horas de atraso e para as 4 horas de atraso são significativamente maiores que os valores registados para as 6 horas e para as 8 horas de atraso do arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 207). Ou seja os frutos sujeitos a um atraso do arrefecimento de 6 horas e de 8 horas, tendem a ficar mais escuros que os frutos sujeitos a atrasos de 2 horas e de 4 horas.

Na cultivar 2 verificaram-se diferenças significativas para os valores de Luminosidade registados nos frutos sujeitos a um atraso de 8 horas, no oitavo dia após a colheita ($p < 0,05$; Anexo XVI, Tabela 394). No entanto os valores registados para o atraso do arrefecimento de 2 horas são significativamente maiores que os valores registados para todos os outros atrasos ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 305).

Nunes (2008) refere o escurecimento das framboesas como resultado de um aumento da concentração total de antocianinas durante o armazenamento, o grau com que este aumento se dá difere com o tempo de armazenamento, temperatura e cultivar.

Krüger, *et al.* (2003) verificaram que os valores de luminosidade decrescem com o amadurecimento e ao longo do armazenamento. Em relação ao atraso do arrefecimento Moore, *et al.* (1992) verificaram uma diferença significativa no valor de Luminosidade de frutos de framboesa após um atraso de 8 horas no arrefecimento.

4.2.1.2 Hue (h°)

A evolução do ângulo Hue (h°) que descreve a tonalidade das cores para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso é representada na figura 26.

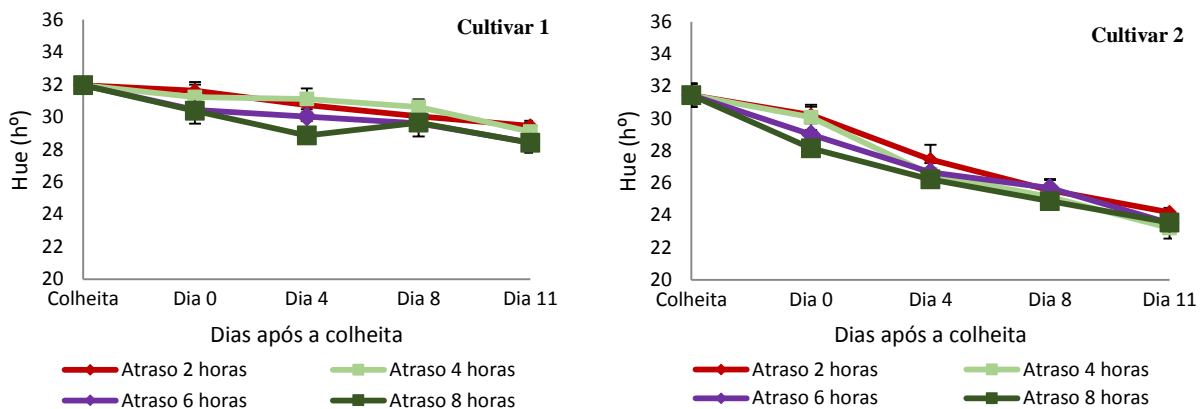


Figura 26 – Evolução do ângulo Hue (h°) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Analisando a figura 26 verifica-se que no momento da colheita as cultivares tinham valores de Hue muito semelhantes e ao longo do tempo de armazenamento os valores foram diminuindo significativamente em ambas as cultivares ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 199) ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 297), sendo a diminuição mais acentuada na cultivar 2. Existem

diferenças significativas entre as cultivares ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394), sendo a média da cultivar 1 ($30,38 \pm 0,27$) maior que a média da cultivar 2 ($27,30 \pm 0,65$). A cultivar 1 tende a manter ao longo do armazenamento uma tonalidade mais vermelha, ao contrário da cultivar 2 onde a tonalidade evolui para um vermelho-púrpura.

Na cultivar 1 verificou-se que no quarto dia após a colheita o valor registado no atraso de 8 horas difere significativamente dos valores registados para os restantes atrasos ($p < 0,05$, Anexo XIII, Tabela 270). No entanto os valores de Hue registados para o atraso de 2 horas e 4 horas são significativamente maiores que os valores registados para o atraso de 6 horas e 8 horas ($p < 0,05$, Anexo XI, Tabela 208).

Na cultivar 2 os valores de Hue registados para o atraso de 8 horas são significativamente menores que os valores registados para os restantes atrasos ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 306).

Robbins *et al.*, (1990) concluiu que em muitas cultivares de framboesa a cor tende a escurecer durante o armazenamento, mudando de um vermelho alaranjado luminoso para um vermelho escuro, resultante de um decréscimo no valor de L^* e no valor de h° , e no final do armazenamento (16 dias) as framboesas podem apresentar uma coloração vermelho-púrpura.

4.2.1.3 Croma (C^*)

Na figura 27 é possível observar a evolução da saturação da cor pelo parâmetro Croma (C^*) para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

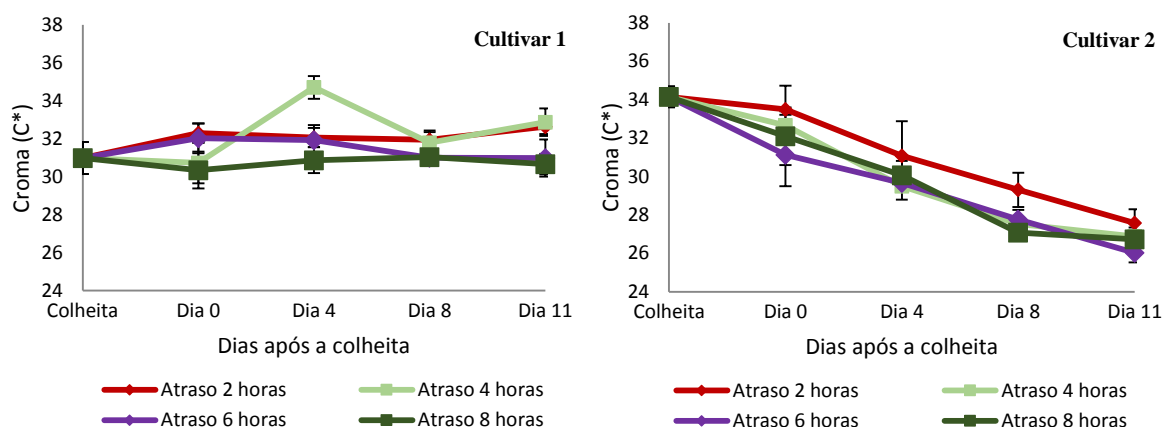


Figura 27 - Evolução do parâmetro Croma (C^*) para a cultivar 1 e para a cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Analisando a figura 27 é possível constatar que a cultivar 1 tinha no momento da colheita um valor de Cromo (C^*) ($30,98 \pm 0,85$) inferior ao da cultivar 2 ($34,14 \pm 0,54$). Na cultivar 1 os valores registados mantiveram-se quase constantes ao longo do período de armazenamento, verificando apenas um valor mais acentuado no quarto dia após a colheita para o atraso de 4 horas, não se verificando mais diferenças significativas ao longo dos 11 dias de armazenamento ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 200). Na cultivar 2 este parâmetro decresceu de forma significativa ao longo do período de armazenamento ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 298). As diferenças entre as duas cultivares são significativas, sendo a média da cultivar 1 ($31,59 \pm 0,23$), superior à média da cultivar 2 ($30,26 \pm 0,64$) ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394).

No que diz respeito aos atrasos do arrefecimento verificou-se que na cultivar 1 o valor de C^* registado no atraso de 8 horas é significativamente inferior aos valores registados nos atrasos de 2 horas, 4 horas e 6 horas ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 209). Na cultivar 2 verificou-se que os valores obtidos no atraso de 6 horas diferem significativamente dos valores obtidos para os restantes atrasos ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 307).

De acordo com Nunes (2008), a cor dos frutos de framboesa torna-se menos intensa durante o armazenamento quando comparada com o momento da colheita e isto resulta do facto de o Cromo das framboesas decrescer durante o armazenamento, no entanto quando armazenadas a temperaturas mais baixas este parâmetro pode melhor ser mantido ao longo do armazenamento.

4.2.1.4 Firmeza

A figura 28 representa a evolução da firmeza para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

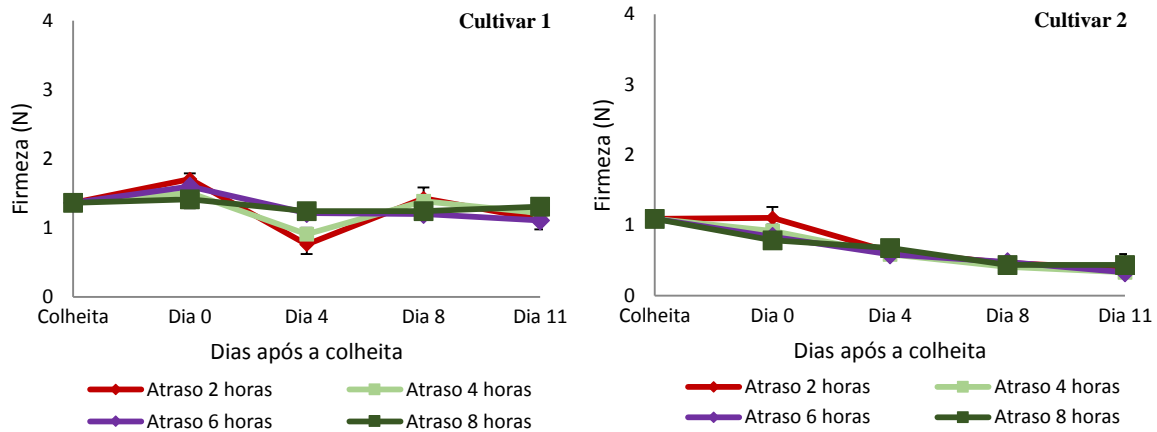


Figura 28 – Evolução da firmeza (N) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

A firmeza da cultivar 1 ($1,36 \pm 0,06$ N) era no momento da colheita ligeiramente superior que a firmeza da cultivar 2 ($1,09 \pm 0,09$ N). Ao longo do período de armazenamento verificou-se nos frutos da cultivar 1, um ligeiro aumento da firmeza entre a colheita e as diferentes medições efetuadas ao longo do dia da colheita, tendo-se verificado posteriormente uma diminuição deste parâmetro ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 201). Na cultivar 2 a partir do momento da colheita a firmeza apresentou uma diminuição significativa, até ao final do período de armazenamento, exceto no atraso de 2 horas onde foi visível um aumento da firmeza entre a colheita e medição realizada após 2 horas ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 299). Apesar da tendência nas duas cultivares ser semelhante as mesmas diferem significativamente entre si, sendo a média da cultivar 1 ($1,29 \pm 0,05$ N) maior que a média da cultivar 2 ($0,69 \pm 0,06$ N) ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394).

No quarto dia após a colheita, verificou-se na cultivar 1 que os valores de firmeza registados no atraso das 2 horas e no atraso das 4 horas diferem dos restantes atrasos ($p < 0,05$; Anexo XIII, Tabela 272). No entanto é possível concluir que no decorrer de todo o ensaio o atraso do arrefecimento não teve influência sobre a firmeza uma vez que não foram registadas diferenças significativas entre atrasos quer na cultivar 1, quer na cultivar 2 ($p < 0,05$, Anexo XI, Tabela 210; Anexo XIV, Tabela 342).

A firmeza que é um dos atributos físicos mais importantes na manutenção da qualidade pós-colheita de framboesa (Guerreiro *et al.*, 2015a) decresce durante o armazenamento (Krüger *et al.*, 2003).

De acordo com Antunes (2013) os frutos amolecem à medida que vão amadurecendo devido à solubilização parcial das celuloses, hemiceluloses e pectinas da parede celular, que levam a alterações na textura e que afetam a capacidade de armazenamento do produto.

4.2.1.5 Teor sólidos solúveis (°Brix)

No momento da colheita os valores de °Brix da cultivar 1 ($9,93 \pm 0,58$) eram ligeiramente superiores aos da cultivar 2 ($9,00 \pm 0,5$) (Figura 29).

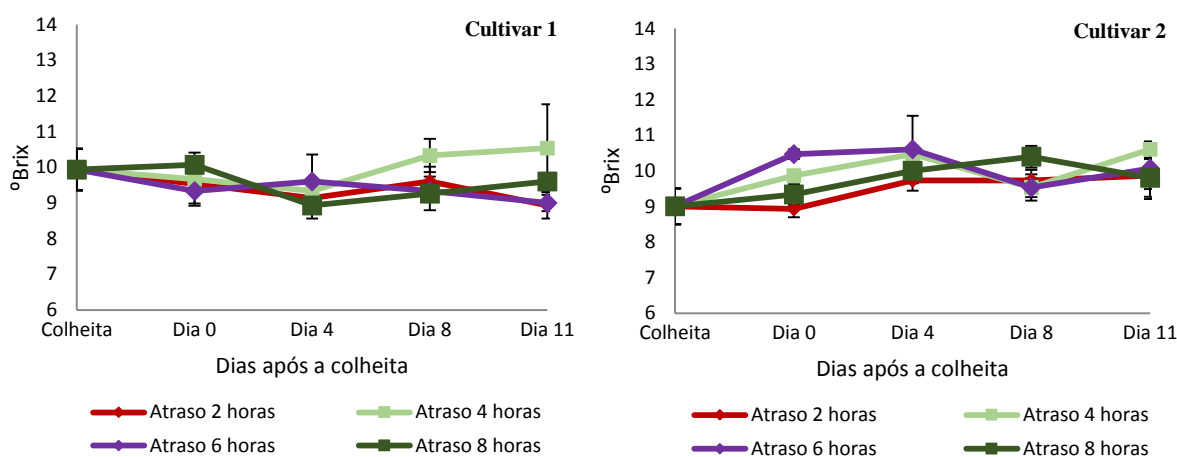


Figura 29 – Evolução do °Brix da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 29 é possível verificar que na cultivar 1 não se verificaram diferenças significativas quer ao longo do período de armazenamento ($p < 0,05$, Anexo XI, Tabela 202), quer entre os diferentes atrasos do arrefecimento ($p < 0,05$, Anexo XI, Tabela 211). Na cultivar 2 verificou-se que o valor de °Brix registado no momento da colheita foi significativamente menor aos valores registados ao longo do período de armazenamento ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 300). No que diz respeito aos diferentes atrasos do arrefecimento, não se verificaram diferenças significativas entre os mesmos no decorrer no ensaio ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 309), apesar de no atraso de 8 horas o valor registado no oitavo dia após a colheita ser significativamente maior ($p < 0,05$, Anexo XV, Tabela 345) e apesar da instabilidade de valores registados no atraso de 4 horas ($p < 0,05$, Anexo XV, Tabela 327).

Não se verificaram diferenças significativas entre as cultivares ao longo do ensaio ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394), sendo a média da cultivar 1 igual a $9,60 \pm 0,1$ e a média da cultivar 2 igual a $9,7 \pm 0,13$.

As framboesas são frutos não climatéricos e como tal apenas são esperadas pequenas alterações no teor de sólidos solúveis. Em particular, apenas pequenos aumentos ou decréscimos podem ocorrer durante o amadurecimento e senescência, respetivamente à medida que o amido e os ácidos orgânicos no fruto são convertidos em açúcares para os processos metabólicos (Duan *et al.*, 2011).

4.2.1.6 Perda de Peso

A figura 30 representa a evolução da perda de peso para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

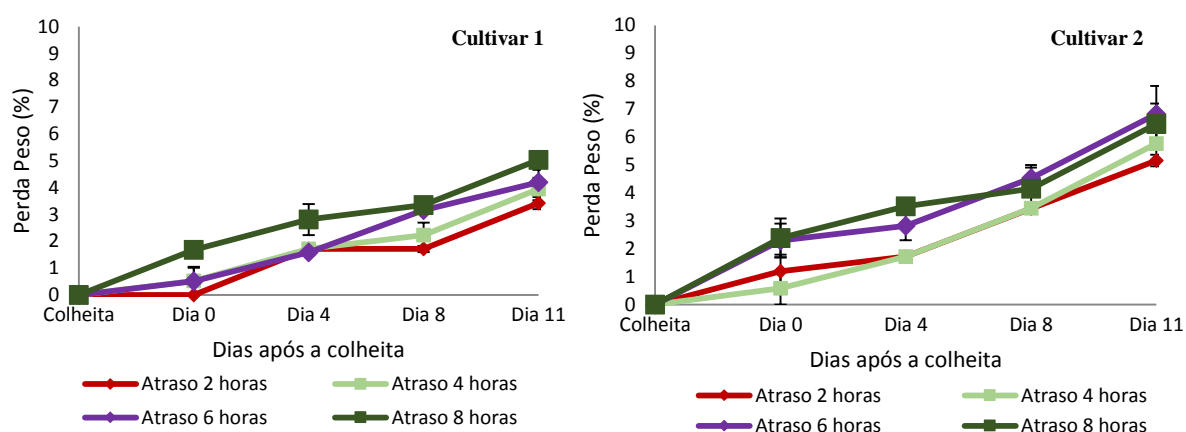


Figura 30 – Evolução da perda de peso (%) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Da análise da figura 30, verifica-se que em ambas as cultivares a percentagem de perda de peso foi significativamente aumentando ao longo do tempo de armazenamento ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 203 e Anexo XIV, Tabela 301).

No dia da colheita, ou seja em condições de campo e até ser arrefecida, a cultivar 1 teve uma perda significativa de $1,68 \% \pm 0,02$ do seu peso após as 8 horas de atraso, não se tendo verificado diferenças significativas no atraso de 2 horas, 4 horas e 6 horas em relação ao momento da colheita ($p < 0,05$; Anexo XIII, Tabela 265). Após os 11 dias de armazenamento a perda de peso registada no atraso de 8 horas foi de $5,03 \% \pm 0,06$, significativamente maior que as perdas de peso registadas os outros atrasos ($p < 0,05$; Anexo XIII, Tabela 292). De um modo geral, no decorrer do ensaio o atraso de 6 horas apresentou percentagens de perda de peso

significativamente maiores que os registados no atraso de 2 horas e de 4 horas, sendo as perdas de peso registadas no atraso de 8 horas ainda significativamente maiores ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 212). Para a cultivar 2 a amostra das 8 horas de atraso apresentou uma perda de peso de 2,39% no dia da colheita (quando foi arrefecida), no entanto no dia da colheita não se verificaram diferenças significativas entre as percentagens de perda de peso registadas para os diferentes atrasos ($p < 0,05$; Anexo XVI, Tabela 363). No décimo primeiro dia após a colheita o atraso onde se registou uma maior percentagem de perda de peso foi no atraso das 6 horas ($6,8 \% \pm 1,0$), não se registando diferenças significativas entre os diferentes atrasos ($p < 0,05$; Anexo XVI, Tabela 390). De um modo geral, no decorrer do ensaio as percentagens de peso perdido no atraso de 6 horas e 8 horas são significativamente maiores que as perdas de peso registadas no atraso de 2 horas e 4 horas ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 310).

As cultivares diferem entre si significativamente ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394), tendo a cultivar 1 perdido em média menos peso que a cultivar 2.

Segundo Almeida (2005), a perda de água reflete-se na diminuição do peso e na depreciação da textura provocando o amolecimento e a redução da sensação de suculência levando também a uma depreciação da aparência.

Moore *et al.* (1992) concluiu que na framboesa as perdas de peso são maiores à medida que se aumentam os períodos de atraso do arrefecimento.

4.2.2 Compostos Fenólicos

4.2.2.1 Fenóis Totais

A figura 31 representa a evolução do teor de fenóis totais para as duas cultivares em estudo ao longo dos dias de armazenamento e para as diferentes horas de atraso.

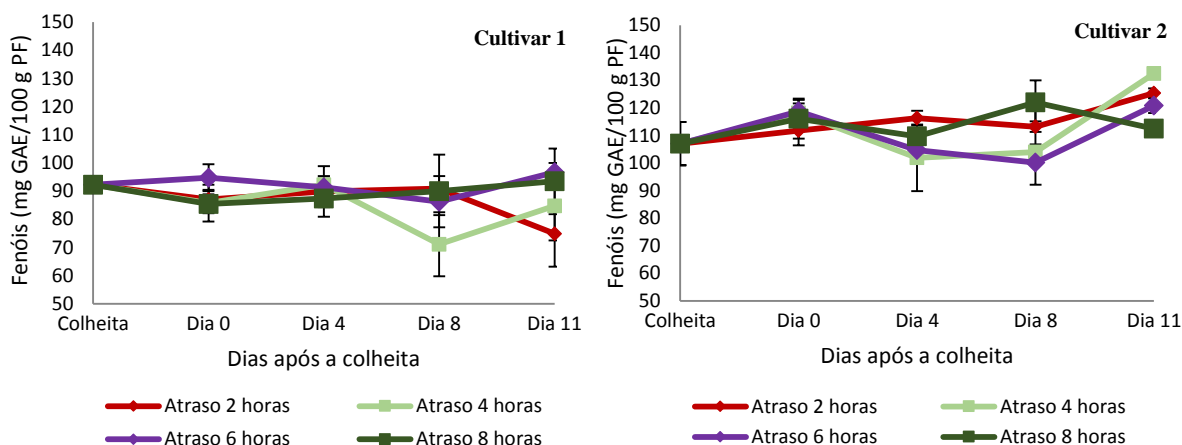


Figura 31 – Evolução do teor de fenóis totais (mg GAE/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Analisando a figura 31 é possível constatar que a cultivar 1 ($92,26 \pm 0,05$ mg GAE/100 g peso fresco) tinha no momento da colheita um teor total de fenóis menor que a cultivar 2 ($107,04 \pm 7,84$ mg GAE/100 g peso fresco). A cultivar 1 não apresentou diferenças significativas quer ao longo do tempo de armazenamento, quer para os diferentes atrasos do arrefecimento ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 205 e Tabela 214).

O comportamento do teor de fenóis totais da cultivar 2 apresentou um aumento desde o momento da colheita até às determinações realizadas nos diferentes atrasos no dia da colheita, posteriormente decresceu até ao quarto dia voltando a apresentar valores crescentes até ao último dia de armazenamento ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 303). No décimo primeiro dia após a colheita existiram diferenças significativas no teor de fenóis totais para os diferentes tempos de atraso ($p < 0,05$; Anexo XVI, Tabela 392), no entanto no decorrer do ensaio verificou-se que o teor de fenóis totais determinados para os diferentes tempos de atraso não diferem significativamente entre si ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 312).

As cultivares diferem significativamente entre si no teor de fenóis totais, sendo a média da cultivar 1 ($88,55 \pm 1,40$ mg GAE/100 g peso fresco), significativamente menor que a média da cultivar 2 ($112,80 \pm 1,88$ mg GAE/100 g peso fresco) ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394).

De acordo com os dados reportados por Anttonen *et al.*, (2005) existe uma grande variação no conteúdo de fenóis totais entre diferentes genótipos de framboesa. Tendo o mesmo autor registado para diferentes cultivares em estudo valores mínimos de conteúdo de fenóis totais de 192 mg/100 de peso fresco e valores máximos de 359 mg/100g de peso fresco.

Segundo Nunes (2008), alguns estudos demonstraram que após 8 dias de armazenamento o conteúdo de fenóis pode aumentar. No entanto Chanjirakul *et al.*, (2006) registou em frutos de framboesa armazenados durante 7 ou 10 dias a 10°C valores de fenóis totais e de antocianinas inferiores aos registados na colheita.

4.2.2.2 Antocianinas

No momento da colheita o valor de antocianinas registado para a cultivar 1 ($12,71 \pm 0,26$ mg cianidina-3-glucósido/100 g de peso fresco) era muito semelhante ao registado na cultivar 2 ($12,2 \pm 0,79$ mg cianidina-3-glucósido/100 g peso fresco).

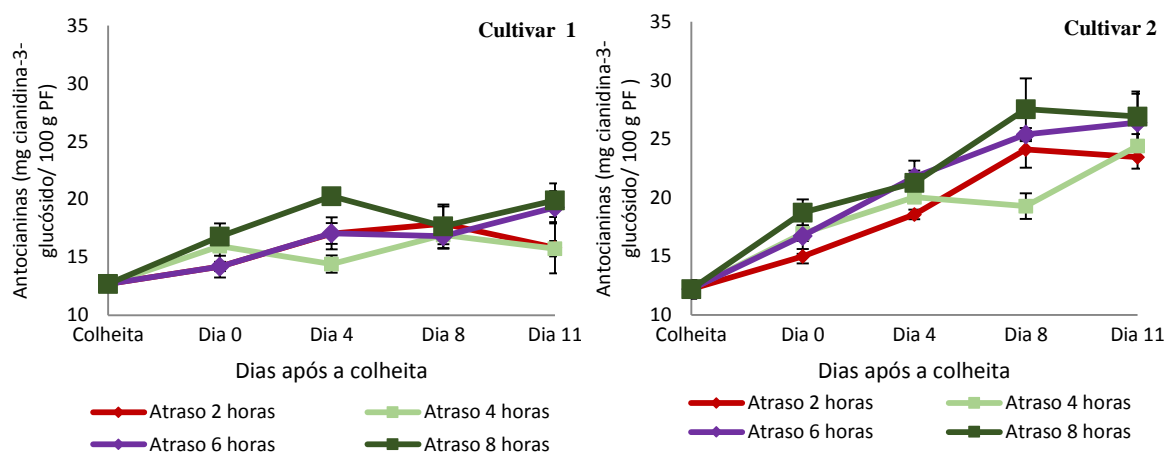


Figura 32 – Evolução do teor de antocianinas (mg cianidina-3-glucósido/100 g PF) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registado ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

Na cultivar 1 verifica-se que de um modo geral o conteúdo de antocianinas aumentou ao longo do período de armazenamento. Do momento da colheita para as diferentes determinações realizadas no dia da colheita verificou-se um aumento significativo. Do dia da colheita para o quarto dia após a colheita verificou-se outro aumento significativo, exceto no atraso de 4 horas. Após o quarto dia o teor de antocianinas continuou a aumentar mas não de forma significativa ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 204). Considerando os atrasos do arrefecimento, verifica-se que o conteúdo de antocianinas registado nas amostras do atraso de 8 horas é significativamente maior que o conteúdo deste parâmetro registado nos outros tempos de atraso ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 213).

Na cultivar 2 o conteúdo de antocianinas aumenta significativamente logo desde o momento da colheita até ao oitavo dia após a colheita. Do oitavo dia para o décimo primeiro dia o conteúdo de antocianinas continua a aumentar, mas não de forma significativa ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 302). Analisando o comportamento deste parâmetro com os diferentes tempos de atraso do arrefecimento, verifica-se que os valores registados no atraso de 6 horas e de 8 horas são significativamente maiores que os valores registados no atraso de 2 horas e de 4 horas ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 311).

As cultivares diferem significativamente entre si ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394), sendo a média da cultivar 1 ($16,05 \pm 0,53$ mg cianidina-3-glucósido/100 g de peso fresco) menor que a média da cultivar 2 ($19,77 \pm 1,17$ mg cianidina-3-glucósido/100 g de peso fresco).

Segundo Ancos *et al.*, (1999) fatores como a cultivar, a maturação, a área de crescimento e as variações sazonais influenciam a composição de antocianinas dos frutos de framboesa.

No estudo desenvolvido por Krüger *et al.*, (2011) foi observado a acumulação de antocianinas totais nos frutos de quatro cultivares de framboesa sob duas condições diferentes de armazenamento.

Kalt *et al.*, (1999) explicou que a acumulação de antocianinas e de fenóis totais nos frutos de framboesa e morango ocorre como o resultado do decréscimo de ácidos orgânicos que promovem assim esqueletos de carbono para a síntese de compostos fenólicos incluindo antocianinas. No entanto Krüger *et al.*, (2011) não verificou no seu estudo alterações nos níveis de ácido ascórbico ao longo do armazenamento, pelo que considera mais provável que a perda de peso verificada durante o armazenamento possa ter resultado em concentrações mais elevadas de antocianinas e fenóis.

No seu estudo, Krüger *et al.*, (2011) registou nas quatro cultivares em estudo valores de antocianinas entre 5.4 mg / 100 g de peso fresco e 14.9 mg /100 g de peso fresco. Ancos *et al.*, (1999) registou nas variedades que estudo valores de antocianinas entre 9.05 mg/100 g de peso fresco e 25.12 mg /100 g de peso fresco. Tendo por base os valores apresentados na literatura, verifica-se que os valores obtidos neste ensaio são semelhantes aos publicados pelos autores referidos.

4.2.3 Atividade Antioxidante

4.2.3.1 Método TEAC (Trolox Equivalent Antioxidant Capacity)

No momento da colheita a atividade antioxidante medida pelo método TEAC registada para a cultivar 1 ($24,91\% \pm 4,40$) era ligeiramente superior à da cultivar 2 ($20,76\% \pm 4,75$).

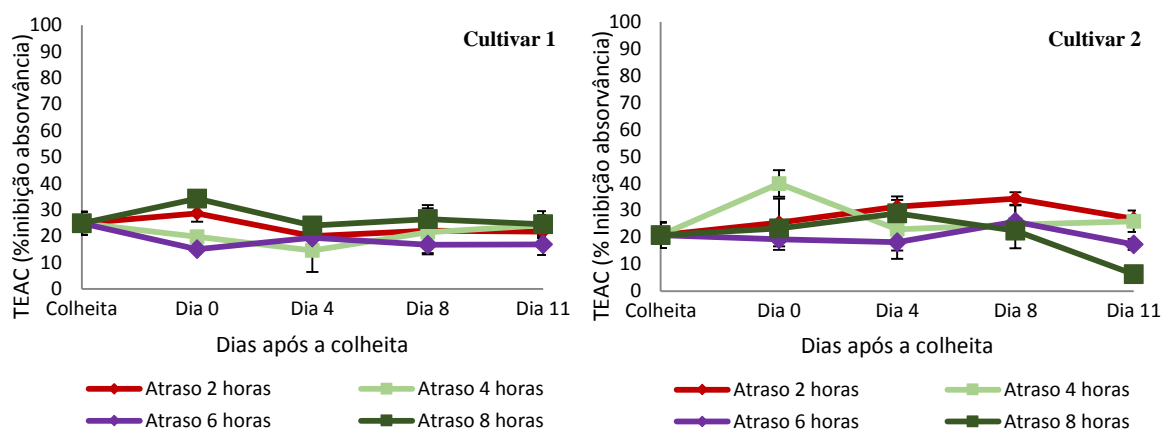


Figura 33 – Evolução da capacidade antioxidante determinada pelo método TEAC (% de inibição) da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa registada ao longo do tempo de armazenamento nos quatro tempos de atraso do arrefecimento (2 horas, 4 horas, 6 horas e 8 horas). Os valores obtidos representam a média \pm erro padrão de 3 repetições.

No decorrer do período de armazenamento não se verificaram diferenças significativas na atividade antioxidante determinada pelo método TEAC, quer na cultivar 1 ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 206), quer na cultivar 2 ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 304). Apesar de se ter verificado um decréscimo significativo no décimo primeiro dia após a colheita no atraso de 8 horas ($p < 0,05$; Anexo XV, Tabela 349), o mesmo não indica que seja essa a tendência deste parâmetro.

Considerando os atrasos do arrefecimento, verifica-se na cultivar 1 que o atraso de 8 horas é o que apresenta uma maior atividade antioxidante, seguido do atraso de 2 horas e do atraso de 4 horas, sendo a atividade antioxidante do atraso de 6 horas significativamente inferior ao registado para os restantes atrasos ($p < 0,05$; Anexo XI, Tabela 215). Na cultivar 2 apesar de o atraso de 4 horas apresentar um pico no dia da colheita ($p < 0,05$, Anexo XVI, Tabela 366), no decorrer do ensaio verifica-se que a atividade antioxidante registada no atraso de 2 horas é a maior, não diferindo significativamente do atraso de 4 horas, mas sendo significativamente maior que os atrasos de 6 horas e 8 horas ($p < 0,05$; Anexo XIV, Tabela 304).

Entre cultivares não se verificaram diferenças significativas ($p < 0,05$; Anexo XVII, Tabela 394), sendo a média da cultivar 1 igual a $22,51 \% \pm 1,07$ e a média da cultivar 2 igual a $23,82 \% \pm 1,55$.

Segundo Anttonen *et al.*, (2005) foi demonstrado para a framboesa que a capacidade antioxidante do fruto está diretamente relacionada com o conteúdo de fenóis totais. Também Wang (2003) referiu que o aumento no conteúdo de fenóis totais e de antocianinas das framboesas contribuem para um aumento na capacidade antioxidante do fruto. Krüger *et al.*, (2011) verificou no seu estudo que o valor de TEAC aumentou significativamente durante o

armazenamento quando comparando com frutos frescos, não armazenados. Num dos seus ensaios o aumento do valor de TEAC resultou do aumento do conteúdo de fenóis totais e antocianinas totais, num outro ensaio, o aumento de TEAC resultou do aumento significativo do conteúdo de antocianinas totais. No entanto Mullen, *et al.* (2002) concluiu que a atividade antioxidante dos frutos frescos e o conteúdo de fenóis não são afetados pelo armazenamento refrigerado. O mesmo autor verificou que após 3 dias a 4°C e 24 horas a 18°C, o teor de antocianinas não sofreu alterações e não houve efeitos na capacidade antioxidante dos frutos, concluindo que os frutos frescos acabados de colher, frescos para comercializar ou armazenados após arrefecimento contêm níveis semelhantes e antioxidantes por dose.

4.2.4 Análise Sensorial

4.2.4.1 Aparência

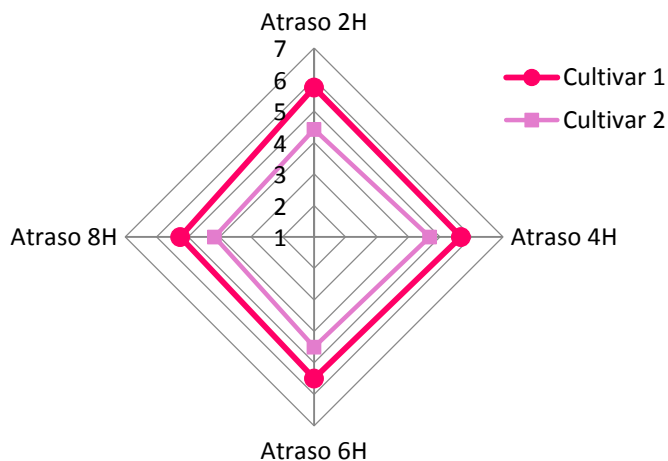


Figura 34 - Painel de Provadores referente à aparência dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 1 apresentava melhor aparência que a cultivar 2 em todos os tempos de atraso do arrefecimento. Na cultivar 1 apesar de as classificações se terem mantido entre o ponto 6- Gosto muito e entre o ponto 5 – Gosto ligeiramente, a classificação foi diminuindo ao longo dos atrasos de arrefecimento. O mesmo se verificou para a cultivar 2 em que a classificação manteve-se entre o ponto 5 - Gosto ligeiramente e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto.

4.2.4.2 Aroma

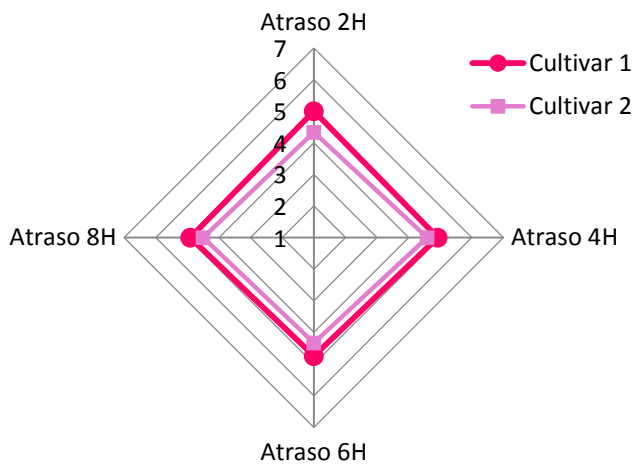


Figura 35 - Pannel de Provadores referente ao aroma dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O pannel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 1 apresentava um melhor aroma que a cultivar 2 em todos os tempos de atraso do arrefecimento apesar de em ambas as cultivares as classificações terem sido entre o ponto 5 – Gosto ligeiramente e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto. Ao longo dos atrasos do arrefecimento não se verificaram diferenças nas classificações quer na cultivar 1, quer na cultivar 2.

4.2.4.3 Textura

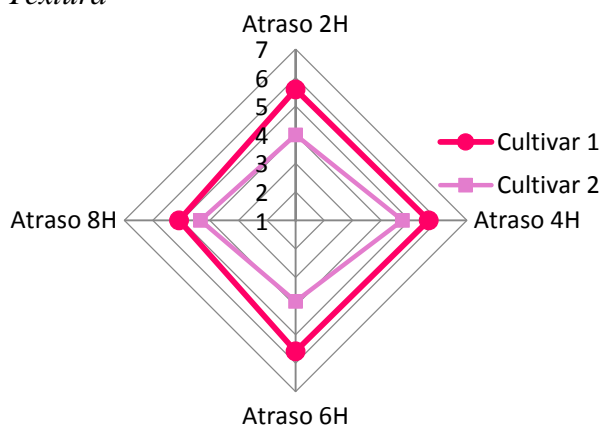


Figura 36 - Pannel de Provadores referente à textura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O pannel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 1 apresentava melhor textura que a cultivar 2 em todos os tempos de atraso do arrefecimento. Na cultivar 1 a classificação manteve-se entre o ponto 6- Gosto muito e entre o ponto 5 – Gosto

ligeiramente, podendo considerar-se que a classificação decresceu até ao atraso de 8 horas. Na cultivar 2 a classificação variou entre 3 - Não gosto ligeiramente e entre 5 – Gosto ligeiramente.

4.2.4.4 Doçura

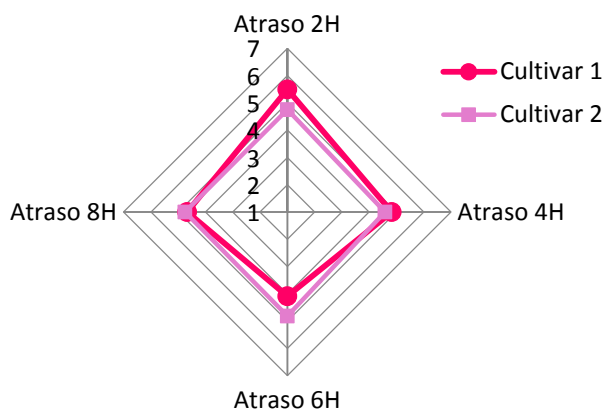


Figura 37 - Pannel de Provadores referente à doçura dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O pannel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 1 apresentava mais doçura no atraso de 2 horas e de 4 horas, que a cultivar 2. Na cultivar 1 apesar de as classificações se terem mantido entre o ponto 6- Gosto muito e entre o ponto 5 – Gosto ligeiramente, a classificação foi diminuindo ao longo dos atrasos de arrefecimento. Por outro lado a cultivar 2 apresentou classificações entre ponto 5 - Gosto ligeiramente e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto, tendo-se mantido a classificação ao longo dos atrasos do arrefecimento.

4.2.4.5 Acidez

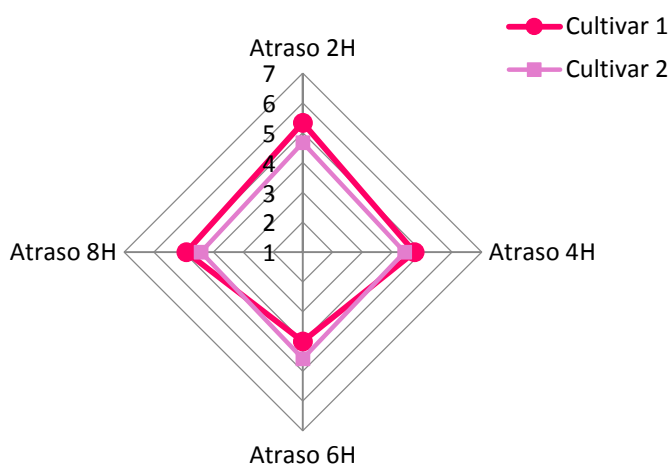


Figura 38 - Pannel de Provadores referente à acidez dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 1 apresentava mais acidez no atraso de 2 horas, 4 horas e 8 horas, que a cultivar 2. Na cultivar 1 apesar de as classificações se terem mantido entre o ponto 6- Gosto muito e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto, a classificação foi diminuindo até ao atraso de 6 horas voltando depois a aumentar. Por outro lado a cultivar 2 apresentou classificações entre ponto 5 - Gosto ligeiramente e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto, tendo-se mantido a classificação ao longo dos atrasos do arrefecimento.

4.2.4.6 Sabor em Geral

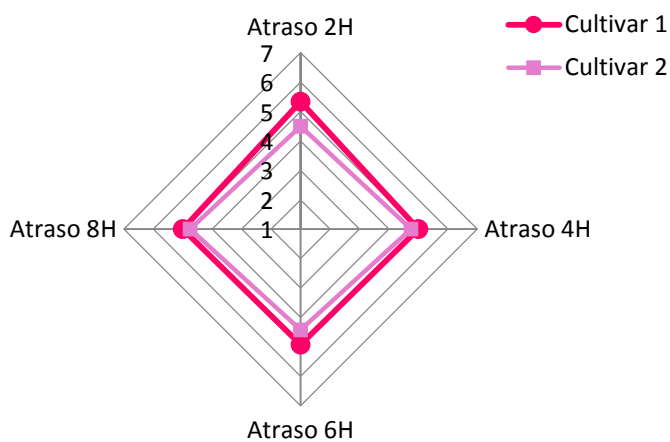


Figura 39 - Painel de Provadores referente ao sabor em geral dos frutos da cultivar 1 e da cultivar 2 de framboesa, efetuado no oitavo dia após a colheita. Os valores obtidos representam a média.

O painel de provadores considerou que no oitavo dia após a colheita a cultivar 1 apresentava melhor sabor em geral que a cultivar 2 em todos os tempos de atraso do arrefecimento. Na cultivar 1 apesar de as classificações se terem mantido entre o ponto 6- Gosto muito, e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto, a classificação foi diminuindo até ao atraso de 6 horas voltando depois a aumentar. Para a cultivar 2 a classificação manteve-se entre o ponto 5 - Gosto ligeiramente e entre o ponto 4 – Nem gosto nem desgosto.

O painel de provadores deu preferência à cultivar 1 em todos os parâmetros avaliados. Ou seja a análise sensorial permitiu concluir que a cultivar 1 após 8 dias de armazenamento apresenta melhor aparência, melhor aroma, mais firmeza, melhor equilíbrio entre a doce e a acidez e um sabor em geral mais intensificado, não se verificando que os atrasos do arrefecimento possam influenciar essa avaliação.

O resultado da avaliação sensorial confirma os resultados obtidos analiticamente para os parâmetros de qualidade, visto que a cultivar 1 é a que melhor mantém as características físicas ao longo do armazenamento.

4.2.5 Temperatura de armazenamento

No ensaio de framboesa as amostras fizeram o atraso do arrefecimento em armazéns diferentes, visto serem produção de dois produtores diferentes. O registo dos data logger que fizeram o controlo da temperatura nas duas cultivares, é possível analisar na figura 3 e na figura 4 do Anexo I.

Da análise do registo dos data loggers, é possível verificar que antes do arrefecimento, as amostras da cultivar 1 ficaram sujeitas a temperaturas entre os 22°C e 37,6°C e as amostras da cultivar 2 ficaram sujeitas a temperaturas entre os 25°C e os 36°C. O que indica que entre a colheita e durante os tempos de atraso as amostras da cultivar 1 estiveram sujeitas a uma oscilação de temperaturas de cerca de 15°C e as amostras da cultivar 2 estiveram sujeitas a uma oscilação de cerca de 11°C.

Estas temperaturas a que as amostras estiveram sujeitas foram adequadas para o objetivo em estudo. Não tendo sido encontrada bibliografia que estudasse o efeito do atraso do arrefecimento na qualidade de frutos de framboesa, fica como referência o estudo de Nunes *et al.*, (1995) em que as amostras de morango utilizadas estiveram sujeitas a temperaturas de 30°C durante um atraso de 6 horas.

5. Conclusão

Com este estudo concluiu-se que quer para as cultivares de morango, assim como para as cultivares de framboesa os dias de armazenamento tiveram um maior efeito nas características qualitativas peso, cor, firmeza, °Brix, fenóis, antocianinas e atividade antioxidante que as horas de atraso.

5.1 Conclusão para as cultivares de morango

O valor de L* (luminosidade) não foi significativamente afetado pelo tempo de armazenamento ou pelo atraso do arrefecimento.

O valor de Hue (h°) diminuiu ao longo do armazenamento, mas os atrasos do arrefecimento não levaram a diferenças, exceto na cultivar 2 onde se verificou que o atraso de 6 horas apresentava um valor mais elevado.

O comportamento do parâmetro Croma (C*) foi semelhante em ambas as cultivares, tendo aumentado ao longo do período de armazenamento, sem que os atrasos do arrefecimento tenham levado a diferenças.

A firmeza apresentou em ambas as cultivares uma ligeira diminuição entre a colheita e até os frutos serem arrefecidos, durante o armazenamento 0° e +2°C a firmeza aumentou. Na cultivar 1 o atraso de 6 e 8 horas levou a frutos menos firmes, mas na cultivar 2 não se verificaram diferenças na firmeza com os atrasos do arrefecimento.

A perda de peso foi significativa durante o atraso na colocação no frio para as 6 e 8 horas de atraso, principalmente na cultivar 1, tendo-se repercutido a perda de peso durante o armazenamento no frio principalmente na fase final.

O °Brix não foi afetado significativamente pelo tempo de armazenamento nem pelo atraso na colocação no frio.

O teor de fenóis totais da cultivar 2 aumentou significativamente ao longo do período de armazenamento, no entanto na cultivar 1 o mesmo teor não sofreu alterações significativas, por outro lado na cultivar 1 o atraso de 8 horas apresentou valores significativamente menores, não se tendo verificado efeitos do atraso do arrefecimento na cultivar 2.

O teor de antocianinas manteve-se ao longo do período de armazenamento para a cultivar 1, mas diminuiu significativamente na cultivar 2. Os atrasos do arrefecimento afetaram o teor de antocianinas nas duas cultivares em estudo, mas de modo diferente, verificando-se que na cultivar 1 para o atraso de 2 horas o valor determinado foi significativamente menor, já na cultivar 2 o atraso de 8 horas apresentou o teor de antocianinas significativamente menor.

A atividade antioxidante sofreu a influência significativa do período de armazenamento verificando-se um decréscimo em ambas as cultivares, no entanto os atrasos do arrefecimento não levaram a diferenças significativas.

A análise sensorial permitiu concluir que a cultivar 2 após 8 dias de armazenamento apresenta melhor aparência, mas ambas as cultivares apresentam um bom aroma, boa firmeza, bom equilíbrio entre a doçura e acidez e um sabor em geral mais intensificado. É importante salientar que a perda de peso, que é um indicador da perda de água, que pode contribuir de forma depreciativa para a alteração da qualidade organolética dos frutos apesar de ter sido significativa quer ao longo do período de armazenamento, quer ao longo dos tempos de atraso, o mesmo não foi confirmado pelo painel de provadores.

O resultado da avaliação sensorial confirma os resultados obtidos analiticamente para os parâmetros de qualidade, visto que ambas as cultivares mantem as características físicas ao longo do armazenamento.

No dia da colheita as amostras de morango estiveram sujeitas a temperaturas ambiente entre os 14°C e 18°C. Estas temperaturas podem não ter sido suficientes para que os atrasos do arrefecimento possam ter tido efeitos mais significativos na qualidade dos frutos.

5.2 Conclusão para as cultivares de framboesa

O parâmetro Luminosidade (L^*) manteve-se ao longo do armazenamento na cultivar 1, tendo diminuído significativamente na cultivar 2. O atraso do arrefecimento teve consequências significativas neste parâmetro verificando-se que nos atrasos de 6 e 8 horas o valor de L^* registado era menor.

O valor de Hue (h°) diminuiu significativamente em ambas as cultivares ao longo do tempo, e verificou-se também nas duas cultivares que com os atrasos de 6 e 8 horas os valores registados eram significativamente menores.

O valor de Croma manteve-se na cultivar 1 e diminuiu significativamente na cultivar 2 com o período de armazenamento, os atrasos do arrefecimento levaram a valores significativamente mais baixos o que foi evidente nos atrasos de 6 e horas.

A firmeza de ambas as cultivares sofreu um decréscimo significativo ao longo do período de armazenamento, não se tendo verificado influência dos atrasos do arrefecimento.

O teor de sólidos solúveis da cultivar 1 não sofreu alterações ao longo dos dias de armazenamento, já na cultivar 2 este parâmetro aumentou de forma significativa. Os atrasos do arrefecimento não tiveram influência sobre este parâmetro.

A perda de peso foi significativa durante o atraso do arrefecimento para as 6 e 8 horas de atraso, principalmente na cultivar 2. A perda de peso durante o armazenamento teve um maior reflexo na fase final.

O teor de fenóis totais não sofreu alteração ao longo de período de armazenamento na cultivar 1, mas na cultivar 2 verificou-se um aumento significativo, os atrasos do arrefecimento não tiveram influência.

O teor de antocianinas das duas cultivares aumentou significativamente ao longo do período de armazenamento e os tempos de atraso tiveram um efeito significativo que foi evidente nos valores mais elevados registados nos atrasos de 6 e 8 horas.

A atividade antioxidante das duas cultivares não sofreu alterações significativas com o armazenamento, no entanto este parâmetro sofreu influência dos atrasos do arrefecimento, mas de modo diferente entre cultivares, verificando-se que na cultivar 1 para o atraso de 8 horas o valor determinado foi significativamente maior, já na cultivar 2 o atraso de 2 horas apresentou a maior atividade antioxidante.

A análise sensorial permitiu concluir que a cultivar 1 após 8 dias de armazenamento apresenta melhor aparência, melhor aroma, mais firmeza, melhor equilíbrio entre a doçura e acidez e um sabor em geral mais intensificado que a cultivar 2, não se verificando que os atrasos do arrefecimento possam influenciar essa avaliação. Neste ensaio, as consequências depreciativas da perda de peso, (associadas à perda de água), foram mais evidentes. O painel de provadores teve preferência pela cultivar 1.

O resultado da avaliação sensorial confirma os resultados obtidos analiticamente para os parâmetros de qualidade, visto que a cultivar 1 é a que melhor mantém as características qualitativas ao longo do armazenamento.

6. Perspetivas futuras

Considerando os resultados obtidos neste trabalho verifica-se a importância de desenvolver estudos complementares que tenham como principal objetivo determinar as principais alterações que ocorrem nos frutos entre a colheita e o arrefecimento, tendo em consideração o estado de maturação, mais cultivares, intervalos de temperaturas ambiente acima do 20°C, e modos de produção diferentes (ex.: produção de raízes de framboesa, ou de canas com tratamento de frio ou de produção de poda de verão).

Estudos futuros podem fornecer suporte para que os produtores possam desenvolver, se necessário, processos economicamente viáveis para que possam diminuir perdas de qualidade e consequentemente ganhar com a valorização comercial dos produtos.

Mais parâmetros podem ser analisados como ácidos orgânicos (ácido ascórbico), açúcares (glucose e frutose), outros pigmentos (taninos), nutrientes e diferentes metodologias e determinação da atividade antioxidante (ORAC, DPPH).

7. Referências bibliográficas

- Agulheiro-Santos, A.C., Barreto, P.. 2008. Qualidade pós-colheita de diferentes cultivares de morango, produzidas com distintas adubações. 3º Colóquio Nacional da Produção Pequenos Frutos. Sever do Vouga. *In: Actas Portuguesas de Horticultura*. 2011. Vol. (18), pp. 105-114
- Almeida, D. (2005). Manuseamento de produtos hortofrutícolas. SPI – Sociedade Portuguesa de Inovação. Porto
- Ancos, B., Gonzalez, E., Pilar Cano, M. 1999. Differentiation of raspberry varieties according to anthocyanin composition. *Zeitschrift für Lebensmittel-Untersuchung und Forschung* 208:33-38.
- Andrade, C. S., Palha, M. G., Nunes, A. P., Reis, L.G. 2005. Tecnologias de produção. *In Manual do Morangueiro*. Eds. Maria Graça Palha, INIAP/EAN, pp. 13-28.
- Anttonen, M.J., Karjalainen, R.O. 2005. Environmental and genetic variation of phenolic compounds in red raspberry. *Journal of Food Composition and Analysis* 18:759-769.
- Antunes, M.D.C. (2013). Apontamentos da unidade curricular Qualidade e Conservação do Produto. Universidade do Algarve. Faro
- Beekwilder, J. Jonker, H., Meesters, P. Hall, R. D., van deer Meer, I. M., Ric de Vos, C. H. 2005. Antioxidants in raspberry: On-line analysis links antioxidant activity to a diversity of individual metabolites. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 53:3313-3320.
- Bruhn, C. M. 2002. Consumer Issues in Quality and Safety. *In: Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Adel A. Kader, University of California. Agriculture and Natural Resources. 3Th Edition, pp. 31
- Cantwell, M. 2002. Appendix: Summary Table of Optimal Handling Conditions for Fresh Produce. *In: Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Adel A. Kader, University of California. Agriculture and Natural Resources. 3Th Edition, pp. 512
- Cassano, A., Donato, L. Conidi, C., Drioli, E. (2008). Recovery of bioactive compounds in kiwifruit juice by ultrafiltration. *Innov. Food Sci. Emerg. Technol.* (9), pp. 556-562.

Chanjirakul, K., Wang, S.Y., Wang, C.Y., Siriphanich, J. 2006. Effect of natural volatile compounds on antioxidant capacity and antioxidant enzymes in raspberries. *Postharvest Biology and Technology* 40:106-115.

Collins, J. K. e Perkins-Veazie, P. 1993. Postharvest changes in strawberry fruit stored under simulated retail display conditions. *Journal Food Quality* 16:133-143.

Consulai. 2014. O Mercado dos Pequenos Frutos. [Citação: 10 de Janeiro de 2015] [Online] http://www.consulai.com/images/casos_de_estudo/Internacionalizacao/O_mercado_dos_pequenos_frutos.pdf

Cordenunsi, B.R., Genovese, M.I., Nascimento, J.R.O, Hassimoto, N.M.A., Santos, R. J.; Lajolo, F. M. 2005. Effects of temperature on the chemical composition and antioxidant activity of three strawberry cultivars. *Food Chemistry* 91:113-121.

Crisosto, C. H.; Mitchell, J.P. 2002. Pre-harvest Factors Affecting Fruit and Vegetable Quality. *In: Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Adel A. Kader, University of California. Agriculture and Natural Resources. 3Th Edition, pp. 49

CSC. 2006. Best Handling Practices for Fresh Strawberries. California Strawberry Commission. [Citação: 3 de Julho de 2014] [Online] www.calstrawberry.com/fileData/docs/Best_Handling_Practices_For_Fresh_Strawberries.pdf

DeEll J. 2005a. Ministry of Agriculture, Food and Rural Affairs. Ontario. OMAFRA. Fresh Market Quality Program Lead. Postharvest Handling and Storage of Berries. [Citação: 2 de Julho de 2014.] [Online] http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/cooling_berries.htm

DISQUAL .s.d. Manual de Boas Práticas – Morango. Otimização da Qualidade e Redução de Custos na Cadeia de Distribuição de Produtos Hortofrutícolas Frescos. Programa Praxis XXI. [Citação: 29 de Junho de 2014] [Online] http://www2.esb.ucp.pt/twt/disqual/pdfs/disqual_morango.pdf

Duan, J., Wu, R., Strik, B.C., Zhao, Y. 2011. Effect of edible coatings on the quality of fresh blueberries (Duke and Elliott) under commercial storage conditions. *Postharvest Biology and Technology* 59:71-79.

- 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*. Vol. (48), pp. 163-171
- Eskin, N., & Robinson, D. S. (2000). *Food Shelf Life Stability-chemical biochemical and microbiological changes*. CRC Press LLC, New York, United States of America, p. 370.
- GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas. 2013. *Anuário Agrícola Informação de Mercados 2012*. Enigmamarelo. pp 73-83
- GPP – Gabinete de Planeamento e Políticas. Maio, 2014. *Anuário Agrícola Informação de Mercados 2013*. Enigma Previsível pp 48-53
- Guerreiro, A. C., Gago, C. M. L., Faleiro, M. L., Miguel, M. G. C., Antunes, M. D. C. 2015a. Raspberry fresh fruit quality as affected by pectin- and alginate- based edible coatings enriched with essential oils. *Scientia Horticulturae* 194:138-146.
- Guerreiro, A. C., Gago, C. M. L., Faleiro, M. L., Miguel, M. G. C., Antunes, M. D. C. 2015b. The use of polysaccharide-based edible coatings enriched with essential oils to improve shelf-life of strawberries. *Postharvest Biology and Technology*. 110:51-60.
- Huang D., Ou, B., Woodill M. H., Flanagan J.A., Prior R. L. 2002. High Throughput Assay of Oxygen Radical Absorbance Capacity (ORAC) Using a Multichannel Liquid Handling System Coupled with a Microplate Fluorescence Reader in 96-Well Format, *J. Agric. Food Chem.* 2002, 50, pp 4437-4444
- Kader A.A. 2002a. *Postharvest Biology and Technology: An Overview*. In: *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Adel A. Kader, University of California. Agriculture and Natural Resources. 3Th Edition, pp. 279-285
- Kader A.A. 2002b. *Quality and Safety Factors: Definitions and Evaluation for Fresh Horticultural Crops*. In: *Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Adel A. Kader, University of California. Agriculture and Natural Resources. 3Th Edition, pp. 279-285
- Kähkönen, M.P., Hopia, A.I., Heinonen, M. 2001. Berry phenolic and their antioxidant activity. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 49:4076-4082

Kahlke, C. 2014. Cornell University. Cooperative Extension. Forced-Air Cooling to improve Berry Quality & Shelf-Life. [Citação: 1 de Julho de 2014.] [Online] http://rvpadmin.cce.cornell.edu/pdf/submission/pdf192_pdf.pdf

Kalt, W., Forney, C.F., Martin, A., Prior, R.L. 1999. Antioxidant capacity, vitamin C, phenolics, and anthocyanins after fresh storage of small fruits. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 47: 4638-4644.

Krüger, E., Dietrich, H., Schöppllein, E., Rasim, S., Kürbel, P. 2011. Cultivar, storage conditions and ripening effects on physical and chemical qualities of red raspberry fruit. *Postharvest Biology and Technology* 60:31-37

Krüger, E., Schöppllein, E., Rasim, S., Cocca, G., Fisher, H. 2003. Effects of ripening stage and storage time on quality parameters of red raspberry fruit. *European Journal of Horticultural Science* 68: 176-182.

Lee, J., Durst, R., Wrolstad, R. 2005. Determination of Total Monomeric Anthocyanin Pigment Content of Fruit Juices, Beverages, Natural Colorants, and Wines by the pH Differential Method: Collaborative Study. *Journal of AOAC International*, Vol. 88, Nº 5.

Machado, P., Hotza, D., Petter, D., Bergmann, C. 1997. Controle de Qualidade para Revestimentos Cerâmicos Através da Análise Colorimétrica de Superfície Vidrada Monocromática. *Cerâmica Industrial*. 2 (3/4).

Miszczak, A., Forney, C.F., Prange, R.K. 1995. Development of aroma volatiles and color during postharvest ripening of 'Kent' strawberries. *Journal of the American Society for Horticultural Sciences*. 120(4):650-655; 882 (errata).

Mitcham, E.J, Mitchell, F.G. 2002. II. Strawberries and Cane Berries. *In: Postharvest Technology of Horticultural Crops*. Adel A. Kader, University of California. Agriculture and Natural Resources. 3Th Edition, pp. 364-370

Moore, P.P., Robbins, J. 1992. Fruit Quality of stored, fresh red raspberries after a delay in pre-cooling. *HortTechnology* 2:468-470.

Mota, J.A. 2012. Manual de Produção Integrada de Framboesa. Governo dos Açores. Secretaria Regional da Agricultura e Florestas. Direção Regional do Desenvolvimento Agrário.

Mullen, W., Stewart, A. J., Lean, M. E. J., Gardner, P., Duthie, G.G., Crozier, A. 2002. Effect of freezing and storage on the phenolics, ellagannins, flavonoids, and antioxidant capacity of red raspberries. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50:5197-5201

Nunes, M. C. N., 2008. *Color Atlas of Post Harvest Quality of Fruits and Vegetables*. Blackwell Publishing, Iowa, USA.

Nunes, M.C.N., Brecht, J.K., Morais, A.M.M.B., Sargent, S.A.. 1995. Physical and chemical quality characteristics of strawberries after storage are reduced by a short delay to cooling. *Postharvest Biology and Technology*. Vol. (6), pp. 17-28

Nunes, M.C.N., Brecht, J.K., Morais, A.M.M.B., Sargent, S.A. 2005. Possible influences of water loss and polyphenol oxidase activity on anthocyanins content and discoloration in fresh ripe strawberry (cv. Oso Grande) during storage at 1°C. *Journal of Food Science* 70:S79-S84.

Nunes, M.C.N., Brecht, J.K., Morais, A.M.M.B., Sargent, S.A. 2006. Physicochemical changes during strawberry development in the field compared with those that occur in harvested fruit during storage. *Journal of the Science of Food and Agriculture*. 86:180-190.

Oliveira P. B. 2007a. *A Planta de Framboesa – Morfologia e Fisiologia*. Folhas de Divulgação AGRO. Vol. 1.

Oliveira P. B. 2007b. *A Framboesa – Tecnologias de Produção* Folhas de Divulgação AGRO. Vol. 3.

OMAIAA. 2011a. Observatório dos Mercados Agrícolas e das Importações AgroAlimentares. Os Pequenos Frutos. [Citação: 29 de Junho de 2014.] [Online] www.observatorioagricola.pt/item.asp?id_item=115

OMAIAA. 2011b. Observatório dos Mercados Agrícolas e das Importações AgroAlimentares. A produção e Comercialização do Morango em Portugal. [Citação: 29 de Junho de 2014] [Online] www.observatorioagricola.pt/item.asp?id_item=104

Pacheco, A.C.S. 2012. *Conservação dos frutos de duas cultivares de framboesa (Sevillana e Maravilla) em fresco e em doce*. Faro. Universidade do Algarve. Instituto Superior de Engenharia. Dissertação para obtenção de Grau de Mestre em Tecnologia de Alimentos. p.65

Palha, M. G. 2005. A planta do morangueiro. *In* Manual do Morangueiro. Eds. Maria Graça Palha, INIAP/EAN, pp. 3-12.

Re, R, Pellegrini N., Proteggente A., Pannala A., Yang M., Evans, C.R. 1999 Antioxidant activity applying na improved ABTS radical cation de colorization assay, *Free radical biology & medicine*, v. 26, 1231-1237.

Robbins, J.A., Moore, P. 1990. Color changes in fresh red raspberry fruit stored at 0, 4.5 or 20°C. *HortScience* 25:1623-1624.

Santos, A.C.A, 2014, Importância e métodos físicos de avaliação da qualidade da matéria-prima. Laboratório de Tecnologia e Pós-Colheita. Universidade de Évora. Évora [Citação:11 de Janeiro de 2015] [Online] http://www.isa.utl.pt/files/pub/ensino/formacao/TPC_Comunicacoes/Dia01/08_Metodos_fisicos_Cristina_Santos.pdf

Slinkard, K., Singleton, V.L. 1997. Total phenol analysis: Automation and comparison with manual methods. *American Journal of Enology and Viticulture* 28: 49-55.

Sousa, M. B. 2000. A qualidade dos pequenos frutos sob o ponto de vista tecnológico. In: *Actas I Colóquio nacional da produção de morango e outros pequenos frutos*. EAN, Oeiras, pp. 165-170.

Sousa, M. B., Curado, T. 2005. Colheita, pós-colheita, conservação e qualidade. *In* Manual do Morangueiro. Eds. Maria Graça Palha, INIAP/EAN, pp. 107-120.

Sousa, M. B., Curado, T., Vasconcellos, F. N., Trigo, M. J. 2007. Framboesa - Qualidade Pós-Colheita. *Folhas de Divulgação AGRO*. Vol. 6.

Spayd, S.E. e Morris, J.R. 1981. Changes in strawberry quality during maturation. *Archives of Pharmacal Research*. 30:6-6.

Tavarini, S., Degl’Innocenti, E. Remorini, D., Massai, R., Guidi, L. 2008. Antioxidant capacity, ascorbic acid, total phenols and carotenoids changes during harvest and after storage of Hayward kiwifruit. *Food Chemistry*. (107), pp. 282-288.

Tomei, R. R., Salvador, M. J. 2007. Metodologias analíticas atuais para avaliação da atividade antioxidante de produtos naturais. XI Encontro Latino Americano de iniciação científica/VII Encontro Latino Americano de Pós-Graduação, pp. 1963-1967.

USDA(1). 2014. U.S. Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference - Raw Raspberries, Release 24. Nutrient Data Laboratory. [Citação: 30 de Junho de 2014.] [Online] <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2460?fg=Fruits+and+Fruit+Juices&man=&lfacet=&format=Abridged&count=&max=25&offset=250&sort=&qlookup=>

USDA(2). 2014. U.S. Department of Agriculture. National Nutrient Database for Standard Reference - Raw Strawberries, Release 24. Nutrient Data Laboratory.

[Citação: 30 de Junho de 2014.] [Online] <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2449?fg=Fruits+and+Fruit+Juices&man=&lfacet=&format=Abridged&count=&max=25&offset=250&sort=&qlookup=>

Wang, C. Y. 2003. Maintaining postharvest quality of raspberry with natural volatile compounds. *International Journal of Food Science and Technology* 38:869-875.

Wang, S., Lin, H.S. 2000. Antioxidant activity in fruits and leaves of blackberry, raspberry and strawberry varies with cultivar and developmental stages. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 48:140-146

Zulueta, A. Esteve, M.J., Frígola, A. 2009. ORAC and TEAC assays comparison to measure the antioxidant capacity of food. *Food Chemistry* (114), pp. 310-316

ANEXOS

Anexo I

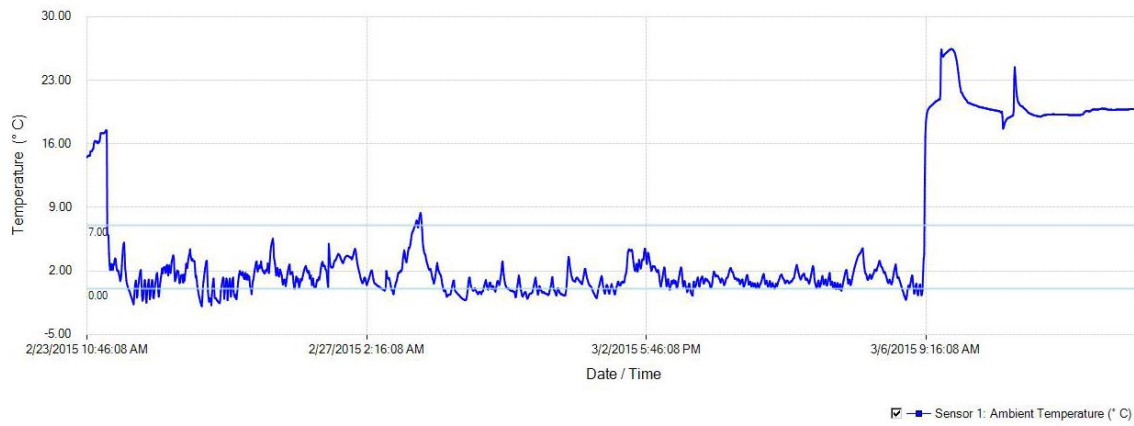


Figura 1 – Registo da temperatura da cultivar 1 de morango desde o momento da colheita (23/2/2015 – 8h30) até ao último dia do ensaio (6/3/2015).

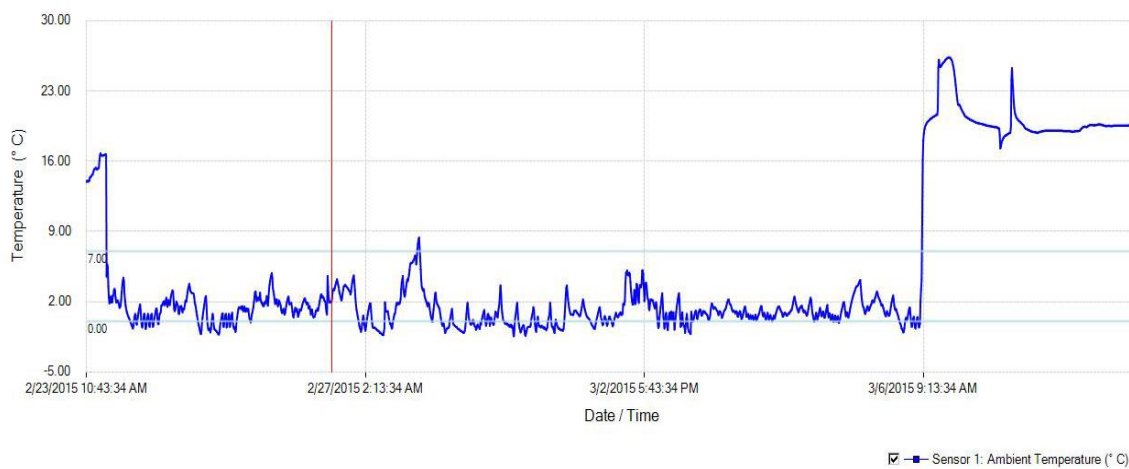


Figura 2 – Registo da temperatura da cultivar 2 de morango desde o momento da colheita (23/2/2015 – 8h30) até ao último dia do ensaio (6/3/2015).

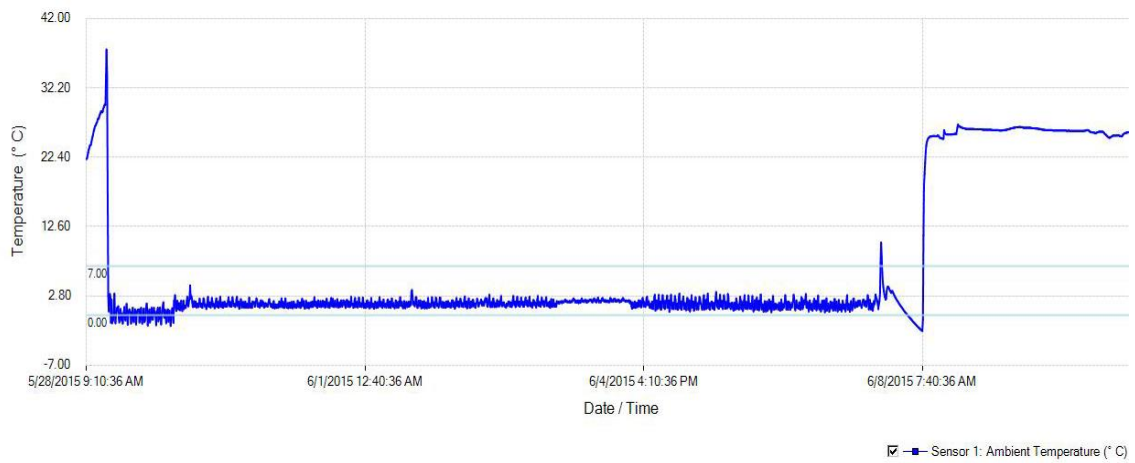


Figura 3 – Registo da temperatura da cultivar 1 de framboesa desde o momento da colheita (28/5/2015 – 7h30) até ao último dia do ensaio (8/6/2015).

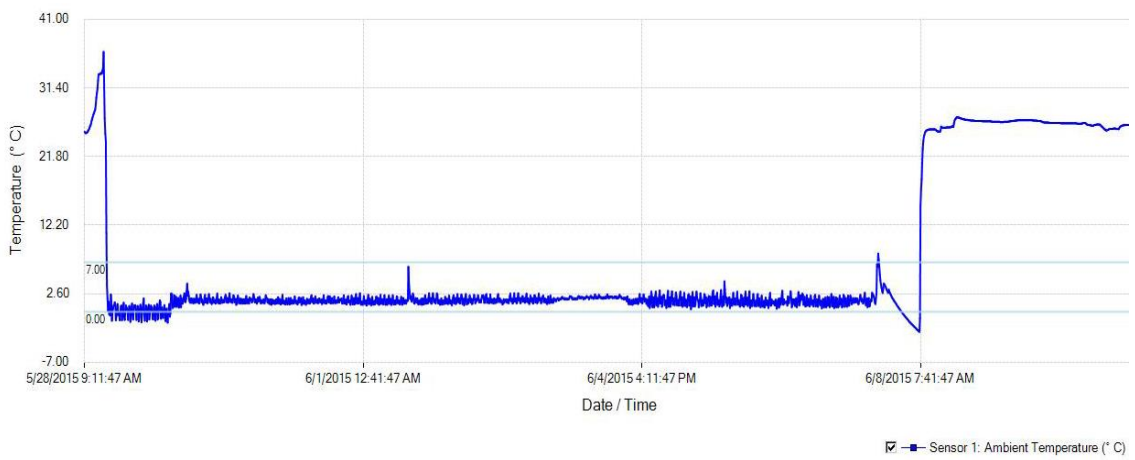


Figura 4 – Registo da temperatura da cultivar 2 de framboesa desde o momento da colheita (28/5/2015 – 8h00) até ao último dia do ensaio (8/6/2015).

Anexo III – Análise estatística para a Cultivar 1 de Morango (Geral)

Tabela 1 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
3,00	12	45,3258			
4,00	12	45,8467	45,8467		
5,00	12		46,6650	46,6650	
1,00	12			46,9820	46,9820
2,00	12				47,8733
Sig.		,251	,075	,482	,053

- 1 – Momento da Colheita
- 2 – 0 Dias após a colheita
- 3 – 4 Dias após a colheita
- 4 – 8 Dias após a colheita
- 5 – 11 Dias após a colheita

Tabela 2 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	12	41,1525		
5,00	12	41,1742		
4,00	12	41,5550		
1,00	12		42,3367	
2,00	12			43,1258
Sig.		,298	1,000	1,000

Tabela 3 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	12	46,7567		
2,00	12	47,9108		
5,00	12		50,1158	
3,00	12			52,4117
4,00	12			52,7483
Sig.		,111	1,000	,637

Tabela 4 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	12	5,0567		
1,00	12		5,9067	
4,00	12			7,8700
3,00	12			8,1667
5,00	12			8,2317
Sig.		1,000	1,000	,329

Tabela 5 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	12	8,8000	
5,00	12	8,8833	
3,00	12	9,1667	9,1667
2,00	12		9,5833
4,00	12		9,6000
Sig.		,284	,206

Tabela 6 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset				
		1	2	3	4	5
1,00	12	,0000				
2,00	12		,3092			
3,00	12			1,5225		
4,00	12				2,7708	
5,00	12					3,3583
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 7 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	12	13,0225		
2,00	12	13,1617		
1,00	12		14,9500	
5,00	12		15,1533	
4,00	12			18,2667
Sig.		,822	,743	1,000

Tabela 8 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	12	89,1758		
5,00	12	90,0825	90,0825	
3,00	12	91,8442	91,8442	
1,00	12		97,6167	97,6167
4,00	12			100,2717
Sig.		,519	,070	,494

Tabela 9 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	12	19,0408	
1,00	12	26,4867	26,4867
4,00	12	27,9808	27,9808
3,00	12	28,1600	28,1600
2,00	12		33,2450
Sig.		,054	,153

Tabela 10 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	15	46,4057
4,00	15	46,4771
3,00	15	46,5497
1,00	15	46,7217
Sig.		,479

1 – Atraso de 2 horas

2 – Atraso de 4 horas

3 – Atraso de 6 horas

4 – Atraso de 8 horas

Tabela 11 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	15	41,5887
4,00	15	41,6600
1,00	15	42,0453
3,00	15	42,1813
Sig.		,099

Tabela 12 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
4,00	15	49,7940
1,00	15	49,8627
3,00	15	50,0093
2,00	15	50,2887
Sig.		,484

Tabela 13 – Variação da firmeza da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	6,6680	
3,00	15	6,8773	6,8773
2,00	15	7,2213	7,2213
1,00	15		7,4187
Sig.		,096	,103

Tabela 14 – Variação do °Brix da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	15	9,0000	
4,00	15	9,0800	9,0800
3,00	15	9,1200	9,1200
2,00	15		9,6267
Sig.		,694	,075

Tabela 15 – Variação da perda de peso da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	15	1,3880	
2,00	15	1,5140	
4,00	15	1,5967	
3,00	15		1,8700
Sig.		,087	1,000

Tabela 16 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	15	14,2587	
2,00	15	14,7213	14,7213
4,00	15	14,9533	14,9533
3,00	15		15,7100
Sig.		,242	,097

Tabela 17 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	87,3913	
1,00	15	94,1227	94,1227
3,00	15		96,3520
2,00	15		97,3267
Sig.		,057	,387

Tabela 18 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatrasso	N	Subset
		1
1,00	15	25,4733
3,00	15	26,6200
2,00	15	27,8487
4,00	15	27,9887
Sig.		,552

Anexo IV – Análise estatística para a Cultivar 1 de Morango (Atrasos do arrefecimento)

Tabela 19 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	3	45,1833	
3,00	3	46,2733	
5,00	3	46,3300	
1,00	3	46,9820	46,9820
2,00	3		48,8400
Sig.		,104	,076

Tabela 20 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	40,6467	
4,00	3	41,4467	
3,00	3	42,0367	
1,00	3	42,3367	42,3367
2,00	3		43,7600
Sig.		,057	,081

Tabela 21 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	46,7567	
2,00	3	48,2133	
5,00	3	49,2500	49,2500
4,00	3		52,4800
3,00	3		52,6133
Sig.		,201	,094

Tabela 22 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	3	5,0933		
1,00	3	5,9067		
4,00	3		7,8400	
5,00	3		8,8400	8,8400
3,00	3			9,4133
Sig.		,189	,114	,344

Tabela 23 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	3	8,3333
3,00	3	8,7333
1,00	3	8,8000
4,00	3	9,3333
2,00	3	9,8000
Sig.		,063

Tabela 24 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,0000			
3,00	3		1,2467		
4,00	3			2,5000	
5,00	3				3,1933
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 25 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
3,00	3	10,0633			
2,00	3		12,5600		
5,00	3		14,4033	14,4033	
1,00	3			14,9500	
4,00	3				19,3167
Sig.		1,000	,069	,559	1,000

Tabela 26 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
2,00	3	85,2200
5,00	3	93,0033
3,00	3	93,3800
1,00	3	97,6167
4,00	3	101,3933
Sig.		,127

Tabela 27 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	3	19,0800
5,00	3	25,0633
1,00	3	26,4867
4,00	3	28,0433
2,00	3	28,6933
Sig.		,375

Tabela 28 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	45,2533	
4,00	3	45,2900	
1,00	3	46,9820	
5,00	3	47,1100	
2,00	3	47,3933	
Sig.		,067	

Tabela 29 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	40,9300	
4,00	3	41,2267	
5,00	3	41,3633	
2,00	3	42,0867	
1,00	3	42,3367	
Sig.		,106	

Tabela 30 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	46,7567	
2,00	3	47,6867	
5,00	3		51,5467
4,00	3		52,4400
3,00	3		53,0133
Sig.		,460	,275

Tabela 31 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	3	4,9733		
1,00	3	5,9067	5,9067	
4,00	3		7,6667	7,6667
3,00	3			8,2667
5,00	3			9,2933
Sig.		,276	,055	,084

Tabela 32 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
1,00	3	8,8000
5,00	3	9,4667
4,00	3	9,6000
3,00	3	9,9333
2,00	3	10,3333
Sig.		,092

Tabela 33 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,2767			
3,00	3		1,5400		
4,00	3			2,6667	
5,00	3				3,0867
Sig.		,162	1,000	1,000	1,000

Tabela 34 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	12,6800	
5,00	3	13,1900	
2,00	3	13,9933	
1,00	3	14,9500	
4,00	3		18,7933
Sig.		,131	1,000

Tabela 35 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
2,00	3	88,8600	
5,00	3	90,3133	
3,00	3	95,1167	
1,00	3	97,6167	
4,00	3		114,7267
Sig.		,269	1,000

Tabela 36 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	11,8033	
1,00	3	26,4867	26,4867
4,00	3	31,2300	31,2300
3,00	3		32,9233
2,00	3		36,8000
Sig.		,052	,280

Tabela 37 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	45,2167	
4,00	3	45,8333	45,8333
1,00	3	46,9820	46,9820
5,00	3	47,0400	47,0400
2,00	3		47,6767
Sig.		,079	,077

Tabela 38 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	3	41,5867
4,00	3	41,6833
5,00	3	42,1200
1,00	3	42,3367
2,00	3	43,1800
Sig.		,068

Tabela 39 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	46,7567		
2,00	3	48,5833	48,5833	
5,00	3		50,1300	50,1300
3,00	3			51,9067
4,00	3			52,6700
Sig.		,172	,241	,079

Tabela 40 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
2,00	3	5,6400	
1,00	3	5,9067	
4,00	3	7,3333	7,3333
5,00	3	7,3733	7,3733
3,00	3		8,1333
Sig.		,057	,335

Tabela 41 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
1,00	3	8,8000
3,00	3	9,0000
2,00	3	9,0000
5,00	3	9,0000
4,00	3	9,8000
Sig.		,123

Tabela 42 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset				
		1	2	3	4	5
1,00	3	,0000				
2,00	3		,6767			
3,00	3			1,7633		
4,00	3				3,1167	
5,00	3					3,7933
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 43 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	13,2700	
1,00	3	14,9500	14,9500
5,00	3	15,4533	15,4533
2,00	3		16,8967
4,00	3		17,9800
Sig.		,142	,056

Tabela 44 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	3	92,4067
5,00	3	93,8367
2,00	3	96,1833
1,00	3	97,6167
4,00	3	101,7167
Sig.		,112

Tabela 45 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	9,6600	
1,00	3	26,4867	26,4867
4,00	3		27,9000
3,00	3		28,4600
2,00	3		40,5933
Sig.		,053	,117

Tabela 46 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	44,5600	
5,00	3	46,1800	46,1800
1,00	3		46,9820
4,00	3		47,0800
2,00	3		47,5833
Sig.		,070	,132

Tabela 47 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	3	40,0567		
5,00	3	40,5667	40,5667	
4,00	3		41,8633	41,8633
1,00	3			42,3367
2,00	3			43,4767
Sig.		,480	,091	,050

Tabela 48 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	46,7567		
2,00	3	47,1600		
5,00	3	49,5367	49,5367	
3,00	3		52,1133	52,1133
4,00	3			53,4033
Sig.		,090	,099	,385

Tabela 49 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
2,00	3	4,5200			
1,00	3		5,9067		
3,00	3		6,8533	6,8533	
5,00	3			7,4200	7,4200
4,00	3				8,6400
Sig.		1,000	,134	,352	,062

Tabela 50 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	3	8,7333
1,00	3	8,8000
3,00	3	9,0000
2,00	3	9,2000
4,00	3	9,6667
Sig.		,165

Tabela 51 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	,0000		
2,00	3	,2833		
3,00	3		1,5400	
4,00	3			2,8000
5,00	3			3,3600
Sig.		,411	1,000	,120

Tabela 52 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
2,00	3	9,1967	
1,00	3		14,9500
3,00	3		16,0767
4,00	3		16,9767
5,00	3		17,5667
Sig.		1,000	,105

Tabela 53 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	3	83,1767
4,00	3	83,2500
2,00	3	86,4400
3,00	3	86,4733
1,00	3	97,6167
Sig.		,177

Tabela 54 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
4,00	3	24,7500
1,00	3	26,4867
2,00	3	26,8933
5,00	3	29,6367
3,00	3	32,1767
Sig.		,418

Anexo V – Análise estatística para a Cultivar 1 de Morango (Tempo de armazenamento)

Tabela 55 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	46,9820
2,00	3	46,9820
3,00	3	46,9820
4,00	3	46,9820
Sig.		1,000

Tabela 56 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	42,3367
2,00	3	42,3367
3,00	3	42,3367
4,00	3	42,3367
Sig.		1,000

Tabela 57 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	46,7567
2,00	3	46,7567
3,00	3	46,7567
4,00	3	46,7567
Sig.		1,000

Tabela 58 – Variação da firmeza da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	5,9067	
2,00	3	5,9067	
3,00	3	5,9067	
4,00	3	5,9067	
Sig.		1,000	

Tabela 59 – Variação do °Brix da cultivar no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	8,8000	
2,00	3	8,8000	
3,00	3	8,8000	
4,00	3	8,8000	
Sig.		1,000	

Tabela 60 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	14,9500	
2,00	3	14,9500	
3,00	3	14,9500	
4,00	3	14,9500	
Sig.		1,000	

Tabela 61 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	97,6167
2,00	3	97,6167
3,00	3	97,6167
4,00	3	97,6167
Sig.		1,000

Tabela 62 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	26,4867
2,00	3	26,4867
3,00	3	26,4867
4,00	3	26,4867
Sig.		1,000

Tabela 63 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	47,3933
4,00	3	47,5833
3,00	3	47,6767
1,00	3	48,8400
Sig.		,065

Tabela 64 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	42,0867	
3,00	3	43,1800	
4,00	3	43,4767	
1,00	3	43,7600	
Sig.		,118	

Tabela 65 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	47,1600	
2,00	3	47,6867	
1,00	3	48,2133	
3,00	3	48,5833	
Sig.		,236	

Tabela 66 – Variação da firmeza da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	4,5200	
2,00	3	4,9733	
1,00	3	5,0933	
3,00	3	5,6400	
Sig.		,055	

Tabela 67 – Variação do °Brix da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	9,0000	
4,00	3	9,2000	9,2000
1,00	3	9,8000	9,8000
2,00	3		10,3333
Sig.		,163	,061

Tabela 68 – Variação da perda de peso da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	,0000	
2,00	3	,2767	,2767
4,00	3	,2833	,2833
3,00	3		,6767
Sig.		,146	,053

Tabela 69 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	9,1967		
1,00	3	12,5600	12,5600	
2,00	3		13,9933	13,9933
3,00	3			16,8967
Sig.		,053	,362	,086

Tabela 70 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	85,2200
4,00	3	86,4400
2,00	3	88,8600
3,00	3	96,1833
Sig.		,202

Tabela 71 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	26,8933	
1,00	3	28,6933	
2,00	3	36,8000	
3,00	3	40,5933	
Sig.			,286

Tabela 72 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	44,5600	
3,00	3	45,2167	45,2167
2,00	3	45,2533	45,2533
1,00	3		46,2733
Sig.		,254	,098

Tabela 73 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	40,0567	
2,00	3	40,9300	40,9300
3,00	3	41,5867	41,5867
1,00	3		42,0367
Sig.		,074	,176

Tabela 74 – Variação do valor Cromo (C*) da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	51,9067	
4,00	3	52,1133	52,1133
1,00	3	52,6133	52,6133
2,00	3		53,0133
Sig.		,123	,060

Tabela 75 – Variação da firmeza da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	6,8533		
3,00	3		8,1333	
2,00	3		8,2667	
1,00	3			9,4133
Sig.		1,000	,782	1,000

Tabela 76 – Variação do °Brix da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	8,7333
3,00	3	9,0000
4,00	3	9,0000
2,00	3	9,9333
Sig.		,169

Tabela 77 – Variação da perda de peso da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	1,2467	
2,00	3	1,5400	1,5400
4,00	3	1,5400	1,5400
3,00	3		1,7633
Sig.		,111	,210

Tabela 78 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	10,0633		
2,00	3	12,6800	12,6800	
3,00	3		13,2700	13,2700
4,00	3			16,0767
Sig.		,073	,654	,058

Tabela 79 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
4,00	3	86,4733
3,00	3	92,4067
1,00	3	93,3800
2,00	3	95,1167
Sig.		,211

Tabela 80 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	19,0800	
3,00	3	28,4600	
4,00	3	32,1767	
2,00	3	32,9233	
Sig.			,125

Tabela 81 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	45,1833	
2,00	3	45,2900	
3,00	3	45,8333	45,8333
4,00	3		47,0800
Sig.		,331	,072

Tabela 82 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	41,2267	
1,00	3	41,4467	
3,00	3	41,6833	
4,00	3	41,8633	
Sig.			,354

Tabela 83 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	52,4400	
1,00	3	52,4800	
3,00	3	52,6700	
4,00	3	53,4033	
Sig.		,108	

Tabela 84 – Variação da firmeza da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	7,3333	
2,00	3	7,6667	
1,00	3	7,8400	
4,00	3		8,6400
Sig.		,149	1,000

Tabela 85 – Variação do °Brix da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	9,3333	
2,00	3	9,6000	
4,00	3	9,6667	
3,00	3	9,8000	
Sig.		,438	

Tabela 86 – Variação da perda de peso da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	2,5000	
2,00	3	2,6667	
4,00	3	2,8000	
3,00	3	3,1167	
Sig.		,125	

Tabela 87 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	16,9767	
3,00	3	17,9800	
2,00	3	18,7933	
1,00	3	19,3167	
Sig.		,083	

Tabela 88 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	83,2500	
1,00	3		101,3933
3,00	3		101,7167
2,00	3		114,7267
Sig.		1,000	,107

Tabela 89 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	24,7500	
3,00	3	27,9000	
1,00	3	28,0433	
2,00	3	31,2300	
Sig.		,121	

Tabela 90 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	46,1800	
1,00	3	46,3300	
3,00	3	47,0400	
2,00	3	47,1100	
Sig.		,329	

Tabela 91 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	40,5667	
1,00	3	40,6467	
2,00	3	41,3633	
3,00	3	42,1200	
Sig.		,130	

Tabela 92 – Variação do valor Cromo (C*) da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	49,2500	
4,00	3	49,5367	
3,00	3	50,1300	
2,00	3	51,5467	
Sig.			,155

Tabela 93 – Variação da firmeza da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	7,3733	
4,00	3	7,4200	
1,00	3	8,8400	
2,00	3	9,2933	
Sig.			,079

Tabela 94 – Variação do °Brix da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	8,3333	
4,00	3	8,7333	
3,00	3	9,0000	
2,00	3	9,4667	
Sig.			,136

Tabela 95 – Variação da perda de peso da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	3,0867	
1,00	3	3,1933	
4,00	3	3,3600	
3,00	3	3,7933	
Sig.		,124	

Tabela 96 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	3	13,1900	
1,00	3	14,4033	
3,00	3	15,4533	15,4533
4,00	3		17,5667
Sig.		,066	,072

Tabela 97 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	83,1767	
2,00	3	90,3133	
1,00	3	93,0033	
3,00	3	93,8367	
Sig.		,440	

Tabela 98 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	9,6600	
2,00	3	11,8033	
1,00	3		25,0633
4,00	3		29,6367
Sig.		,617	,299

Anexo VI – Análise estatística para a Cultivar 2 de Morango (Geral)

Tabela 99 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
4,00	12	44,3108		
3,00	12	44,5583	44,5583	
1,00	12	44,8667	44,8667	
5,00	12		44,9692	
2,00	12			45,7250
Sig.		,084	,200	1,000

1 – Momento da Colheita

2 – 0 Dias após a colheita

3 – 4 Dias após a colheita

4 – 8 Dias após a colheita

5 – 11 Dias após a colheita

Tabela 100 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	12	38,8708		
4,00	12	39,3583	39,3583	
1,00	12		39,7033	39,7033
3,00	12			40,2808
2,00	12			40,3292
Sig.		,149	,304	,081

Tabela 101 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	12	47,6133		
2,00	12	47,6817		
5,00	12		49,8117	
3,00	12			52,1950
4,00	12			52,3283
Sig.		,856	1,000	,723

Tabela 102 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	12	5,2267		
1,00	12	5,3467		
3,00	12		8,2367	
5,00	12		8,2650	
4,00	12			9,7700
Sig.		,733	,936	1,000

Tabela 103 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	12	9,2000		
3,00	12	9,3667		
5,00	12		10,0667	
2,00	12		10,1333	
4,00	12			10,9500
Sig.		,520	,796	1,000

Tabela 104 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	12	,0000			
2,00	12	,1400			
3,00	12		1,2742		
4,00	12			2,3767	
5,00	12				3,0317
Sig.		,115	1,000	1,000	1,000

Tabela 105 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	12	16,2575		
5,00	12	17,3175	17,3175	
4,00	12		17,8200	
2,00	12		17,8767	
1,00	12			20,5067
Sig.		,113	,426	1,000

Tabela 106 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
4,00	12	102,8683		
2,00	12		115,1217	
3,00	12		115,8008	
1,00	12		117,3233	
5,00	12			130,6025
Sig.		1,000	,681	1,000

Tabela 107 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	12	23,5067	
3,00	12	23,9283	
5,00	12	24,5450	
2,00	12	28,2383	
1,00	12		47,8333
Sig.		,295	1,000

Tabela 108 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	15	44,7853
2,00	15	44,9000
4,00	15	44,9160
3,00	15	44,9427
Sig.		,596

1 – Atraso de 2 horas

2 – Atraso de 4 horas

3 – Atraso de 6 horas

4 – Atraso de 8 horas

Tabela 109 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	15	39,4067	
2,00	15	39,6240	39,6240
4,00	15	39,7453	39,7453
3,00	15		40,0580
Sig.		,288	,174

Tabela 110 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	15	49,6973
3,00	15	49,7167
4,00	15	50,0567
1,00	15	50,2333
Sig.		,152

Tabela 111 – Variação da firmeza da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	15	7,0640
4,00	15	7,4120
2,00	15	7,4187
3,00	15	7,5813
Sig.		,138

Tabela 112 – Variação do °Brix da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	15	9,8133
3,00	15	9,8400
4,00	15	10,0533
1,00	15	10,0667
Sig.		,323

Tabela 113 – Variação da perda de peso da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	15	1,2267	
1,00	15	1,3253	
3,00	15	1,3767	1,3767
4,00	15		1,5293
Sig.		,075	,056

Tabela 114 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	17,0760	
2,00	15	17,9033	17,9033
3,00	15	18,1100	18,1100
1,00	15		18,7333
Sig.		,102	,188

Tabela 115 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	15	110,2640	
2,00	15	116,5067	116,5067
4,00	15	118,4047	118,4047
3,00	15		120,1980
Sig.		,092	,442

Tabela 116 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
4,00	15	26,3760
1,00	15	27,4240
2,00	15	30,5120
3,00	15	34,1293
Sig.		,056

Anexo VII – Análise estatística para a Cultivar 2 de Morango (Atrasos do arrefecimento)

Tabela 117 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	44,3133	
4,00	3	44,3600	
5,00	3	44,6100	
1,00	3	44,8667	
2,00	3	45,7767	
Sig.			,134

Tabela 118 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
5,00	3	38,4000	
4,00	3	39,0000	
1,00	3	39,7033	
2,00	3	39,8967	
3,00	3	40,0333	
Sig.			,174

Tabela 119 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	47,6133		
2,00	3	48,8967	48,8967	
5,00	3		50,1100	
4,00	3			52,0100
3,00	3			52,5367
Sig.		,149	,170	,535

Tabela 120 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	3	4,2533		
1,00	3	5,3467		
3,00	3		7,3600	
5,00	3		8,5067	8,5067
4,00	3			9,8533
Sig.		,114	,100	,059

Tabela 121 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	9,2000	
3,00	3	9,2667	
5,00	3	10,3333	10,3333
4,00	3		10,6667
2,00	3		10,8667
Sig.		,081	,383

Tabela 122 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,0000			
3,00	3		1,2167		
4,00	3			2,4367	
5,00	3				2,9733
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 123 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
2,00	3	17,1900	
3,00	3	17,5200	
5,00	3	18,2000	18,2000
4,00	3		20,2500
1,00	3		20,5067
Sig.		,407	,076

Tabela 124 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	3	82,8133	
2,00	3		112,8167
1,00	3		117,3233
5,00	3		118,0300
3,00	3		120,3367
Sig.		1,000	,291

Tabela 125 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
2,00	3	12,2367	
4,00	3	21,7100	
3,00	3	25,5100	
5,00	3	29,8300	
1,00	3		47,8333
Sig.		,054	1,000

Tabela 126 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	44,2733	
1,00	3	44,8667	
4,00	3	44,9600	
2,00	3	45,1867	
5,00	3	45,2133	
Sig.		,115	

Tabela 127 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	38,8433	
3,00	3	39,5367	39,5367
1,00	3	39,7033	39,7033
4,00	3	39,8733	39,8733
2,00	3		40,1633
Sig.		,086	,274

Tabela 128 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	3	46,6200		
1,00	3	47,6133		
5,00	3		49,9133	
3,00	3		51,6433	51,6433
4,00	3			52,6967
Sig.		,261	,065	,235

Tabela 129 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	3	5,1867		
1,00	3	5,3467		
5,00	3		8,0933	
3,00	3		8,2667	
4,00	3			10,2000
Sig.		,844	,831	1,000

Tabela 130 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	8,8667	
2,00	3	9,2000	
1,00	3	9,2000	
5,00	3		10,7333
4,00	3		11,0667
Sig.		,517	,497

Tabela 131 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,0000			
3,00	3		1,1133		
4,00	3			2,2300	
5,00	3				2,7900
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 132 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	3	15,6633		
2,00	3	16,8333	16,8333	
5,00	3	17,8667	17,8667	
4,00	3		18,6467	18,6467
1,00	3			20,5067
Sig.		,062	,114	,093

Tabela 133 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	3	92,9467	
1,00	3		117,3233
2,00	3		118,8467
3,00	3		119,6333
5,00	3		133,7833
Sig.		1,000	,091

Tabela 134 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	19,7300	
4,00	3	20,3733	
5,00	3	22,3133	
2,00	3		42,3100
1,00	3		47,8333
Sig.		,752	,484

Tabela 135 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	44,0500		
5,00	3		44,7400	
1,00	3		44,8667	
3,00	3		44,9633	
2,00	3			46,0933
Sig.		1,000	,498	1,000

Tabela 136 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	38,6433		
4,00	3	39,4733	39,4733	
1,00	3		39,7033	
2,00	3			41,1767
3,00	3			41,2933
Sig.		,050	,551	,761

Tabela 137 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
2,00	3	47,1200		
1,00	3	47,6133		
5,00	3		49,5367	
4,00	3			52,0800
3,00	3			52,2333
Sig.		,495	1,000	,830

Tabela 138 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	5,3467		
2,00	3	5,7600		
3,00	3		7,9733	
5,00	3		8,7067	8,7067
4,00	3			10,1200
Sig.		,558	,307	,065

Tabela 139 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	9,2000	
1,00	3	9,2000	
5,00	3	9,6000	
2,00	3	10,1333	10,1333
4,00	3		11,0667
Sig.		,163	,138

Tabela 140 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,2800			
3,00	3		1,2400		
4,00	3			2,3367	
5,00	3				3,0267
Sig.		,062	1,000	1,000	1,000

Tabela 141 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	3	14,8500	
3,00	3	16,4867	16,4867
5,00	3	18,4567	18,4567
2,00	3		20,2500
1,00	3		20,5067
Sig.		,085	,064

Tabela 142 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
4,00	3	110,5900
1,00	3	117,3233
2,00	3	117,3767
3,00	3	118,3300
5,00	3	137,3700
Sig.		,141

Tabela 143 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	26,6933	
4,00	3	27,0733	
5,00	3	29,3900	
2,00	3	39,6567	39,6567
1,00	3		47,8333
Sig.		,146	,311

Tabela 144 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	3	43,8733	
3,00	3	44,6833	44,6833
1,00	3	44,8667	44,8667
5,00	3	45,3133	45,3133
2,00	3		45,8433
Sig.		,058	,115

Tabela 145 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
4,00	3	39,0867
5,00	3	39,5967
1,00	3	39,7033
2,00	3	40,0800
3,00	3	40,2600
Sig.		,080

Tabela 146 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	47,6133		
2,00	3	48,0900		
5,00	3		49,6867	
3,00	3			52,3667
4,00	3			52,5267
Sig.		,460	1,000	,802

Tabela 147 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	5,3467		
2,00	3	5,7067		
5,00	3		7,7533	
4,00	3		8,9067	8,9067
3,00	3			9,3467
Sig.		,608	,120	,532

Tabela 148 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	9,2000		
5,00	3	9,6000	9,6000	
3,00	3	10,1333	10,1333	10,1333
2,00	3		10,3333	10,3333
4,00	3			11,0000
Sig.		,065	,134	,083

Tabela 149 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,2800			
3,00	3		1,5267		
4,00	3			2,5033	
5,00	3				3,3367
Sig.		,325	1,000	1,000	1,000

Tabela 150 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	14,7467		
3,00	3	15,3600	15,3600	
2,00	3	17,2333	17,2333	
4,00	3		17,5333	
1,00	3			20,5067
Sig.		,067	,103	1,000

Tabela 151 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	3	104,9033		
2,00	3	111,4467	111,4467	
1,00	3	117,3233	117,3233	117,3233
4,00	3		125,1233	125,1233
5,00	3			133,2267
Sig.		,135	,104	,064

Tabela 152 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	16,6467	
2,00	3	18,7500	
3,00	3	23,7800	
4,00	3	24,8700	
1,00	3		47,8333
Sig.		,435	1,000

Anexo XVI – Análise estatística para a Cultivar 2 de Morango (Tempo de armazenamento)

Tabela 153 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	44,8667
2,00	3	44,8667
3,00	3	44,8667
4,00	3	44,8667
Sig.		1,000

Tabela 154 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	39,7033
2,00	3	39,7033
3,00	3	39,7033
4,00	3	39,7033
Sig.		1,000

Tabela 155 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	47,6133
2,00	3	47,6133
3,00	3	47,6133
4,00	3	47,6133
Sig.		1,000

Tabela 156 – Variação da firmeza da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	5,3467
2,00	3	5,3467
3,00	3	5,3467
4,00	3	5,3467
Sig.		1,000

Tabela 157 – Variação do °Brix da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	9,2000
2,00	3	9,2000
3,00	3	9,2000
4,00	3	9,2000
Sig.		1,000

Tabela 158 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	20,5067
2,00	3	20,5067
3,00	3	20,5067
4,00	3	20,5067
Sig.		1,000

Tabela 159 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	117,3233	
2,00	3	117,3233	
3,00	3	117,3233	
4,00	3	117,3233	
Sig.		1,000	

Tabela 160 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	47,8333	
2,00	3	47,8333	
3,00	3	47,8333	
4,00	3	47,8333	
Sig.		1,000	

Tabela 161 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	3	45,1867	
1,00	3	45,7767	45,7767
4,00	3	45,8433	45,8433
3,00	3		46,0933
Sig.		,106	,405

Tabela 162 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	39,8967	
4,00	3	40,0800	40,0800
2,00	3	40,1633	40,1633
3,00	3		41,1767
Sig.		,633	,075

Tabela 163 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	3	46,6200	
3,00	3	47,1200	47,1200
4,00	3	48,0900	48,0900
1,00	3		48,8967
Sig.		,164	,101

Tabela 164 – Variação da firmeza da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	4,2533
2,00	3	5,1867
4,00	3	5,7067
3,00	3	5,7600
Sig.		,106

Tabela 165 – Variação do °Brix da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	3	9,2000	
3,00	3	10,1333	10,1333
4,00	3		10,3333
1,00	3		10,8667
Sig.		,059	,136

Tabela 166 – Variação da perda de peso da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	,0000
2,00	3	,0000
4,00	3	,2800
3,00	3	,2800
Sig.		,097

Tabela 167 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	16,8333
1,00	3	17,1900
4,00	3	17,2333
3,00	3	20,2500
Sig.		,069

Tabela 168 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	111,4467	
1,00	3	112,8167	
3,00	3	117,3767	
2,00	3	118,8467	
Sig.		,278	

Tabela 169 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	12,2367	
4,00	3	18,7500	18,7500
3,00	3		39,6567
2,00	3		42,3100
Sig.		,574	,076

Tabela 170 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	44,2733	
1,00	3	44,3133	
4,00	3	44,6833	
3,00	3	44,9633	
Sig.		,372	

Tabela 171 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	39,5367	
1,00	3	40,0333	
4,00	3	40,2600	
3,00	3	41,2933	
Sig.		,054	

Tabela 172 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	51,6433	
3,00	3	52,2333	
4,00	3	52,3667	
1,00	3	52,5367	
Sig.		,220	

Tabela 173 – Variação da firmeza da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	7,3600	
3,00	3	7,9733	
2,00	3	8,2667	8,2667
4,00	3		9,3467
Sig.		,138	,075

Tabela 174 – Variação do °Brix da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	8,8667	
3,00	3	9,2000	
1,00	3	9,2667	
4,00	3	10,1333	
Sig.		,059	

Tabela 175 – Variação da perda de peso da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	3	1,1133	
1,00	3	1,2167	1,2167
3,00	3	1,2400	1,2400
4,00	3		1,5267
Sig.		,409	,066

Tabela 176 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	15,3600	
2,00	3	15,6633	
3,00	3	16,4867	16,4867
1,00	3		17,5200
Sig.		,180	,197

Tabela 177 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	104,9033	
3,00	3		118,3300
2,00	3		119,6333
1,00	3		120,3367
Sig.		1,000	,704

Tabela 178 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	19,7300
4,00	3	23,7800
1,00	3	25,5100
3,00	3	26,6933
Sig.		,357

Tabela 179 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
4,00	3	43,8733
3,00	3	44,0500
1,00	3	44,3600
2,00	3	44,9600
Sig.		,179

Tabela 180 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	39,0000	
4,00	3	39,0867	
3,00	3	39,4733	
2,00	3	39,8733	
Sig.		,416	

Tabela 181 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	52,0100	
3,00	3	52,0800	
4,00	3	52,5267	
2,00	3	52,6967	
Sig.		,218	

Tabela 182 – Variação da firmeza da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	8,9067	
1,00	3	9,8533	9,8533
3,00	3		10,1200
2,00	3		10,2000
Sig.		,072	,487

Tabela 183 – Variação do °Brix da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	10,6667	
4,00	3	11,0000	
2,00	3	11,0667	
3,00	3	11,0667	
Sig.		,253	

Tabela 184 – Variação da perda de peso da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	2,2300	
3,00	3	2,3367	
1,00	3	2,4367	
4,00	3	2,5033	
Sig.		,287	

Tabela 185 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	14,8500	
4,00	3	17,5333	17,5333
2,00	3	18,6467	18,6467
1,00	3		20,2500
Sig.		,080	,189

Tabela 186 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	82,8133	
2,00	3	92,9467	
3,00	3	110,5900	110,5900
4,00	3		125,1233
Sig.		,056	,258

Tabela 187 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	20,3733
1,00	3	21,7100
4,00	3	24,8700
3,00	3	27,0733
Sig.		,569

Tabela 188 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	44,6100
3,00	3	44,7400
2,00	3	45,2133
4,00	3	45,3133
Sig.		,421

Tabela 189 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	38,4000	
3,00	3	38,6433	
2,00	3	38,8433	
4,00	3	39,5967	
Sig.			,090

Tabela 190 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	49,5367	
4,00	3	49,6867	
2,00	3	49,9133	
1,00	3	50,1100	
Sig.			,594

Tabela 191 – Variação da firmeza da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	7,7533	
2,00	3	8,0933	
1,00	3	8,5067	
3,00	3	8,7067	
Sig.			,159

Tabela 192 – Variação do °Brix da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	9,6000	
4,00	3	9,6000	
1,00	3	10,3333	
2,00	3	10,7333	
Sig.		,229	

Tabela 193 – Variação da perda de peso da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	2,7900	
1,00	3	2,9733	
3,00	3	3,0267	
4,00	3	3,3367	
Sig.		,071	

Tabela 194 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	14,7467	
2,00	3		17,8667
1,00	3		18,2000
3,00	3		18,4567
Sig.		1,000	,636

Tabela 195 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	118,0300	
4,00	3	133,2267	
2,00	3	133,7833	
3,00	3	137,3700	
Sig.		,248	

Tabela 196 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	16,6467	
2,00	3	22,3133	
3,00	3	29,3900	
1,00	3	29,8300	
Sig.		,067	

Anexo IX – Análise de variância para o ensaio de morango

Tabela 197 – Análise de variância para o ensaio de morango

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Cultivar	ValorL	81,929	1	81,929	94,721	,000
	Valora	38,958	1	38,958	32,223	,000
	Valorb	65,225	1	65,225	58,203	,000
	Firmeza	3,123	1	3,123	4,334	,041
	Brix	16,280	1	16,280	32,539	,000
	Peso	1,555	1	1,555	22,160	,000
	Hue	140,011	1	140,011	195,666	,000
	Chroma	,118	1	,118	,061	,805
	Antocianinas	278,130	1	278,130	115,057	,000
	Fenois	15248,536	1	15248,536	128,112	,000
	TEAC	207,139	1	207,139	2,009	,160
	DPPH	283,331	1	283,331	3,675	,059

Anexo XI – Análise estatística para a Cultivar 1 de Framboesa (Geral)

Tabela 198 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	12	34,9617
2,00	12	35,1058
4,00	12	35,2950
5,00	12	35,6283
1,00	12	35,6567
Sig.		,085

- 1 – Momento da Colheita
- 2 – 0 Dias após a colheita
- 3 – 4 Dias após a colheita
- 4 – 8 Dias após a colheita
- 5 – 11 Dias após a colheita

Tabela 199 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
5,00	12	28,8458			
4,00	12		29,9825		
3,00	12		30,1808		
2,00	12			30,9225	
1,00	12				31,9500
Sig.		1,000	,565	1,000	1,000

Tabela 200 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	12	30,9800	
2,00	12	31,3442	31,3442
4,00	12	31,4400	31,4400
5,00	12	31,7825	31,7825
3,00	12		32,3858
Sig.		,158	,067

Tabela 201 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
3,00	12	1,0300			
5,00	12		1,1867		
4,00	12			1,3133	
1,00	12			1,3600	
2,00	12				1,5567
Sig.		1,000	1,000	,453	1,000

Tabela 202 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	12	9,2500
5,00	12	9,5167
4,00	12	9,6333
2,00	12	9,6500
1,00	12	9,9333
Sig.		,098

Tabela 203 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset				
		1	2	3	4	5
1,00	12	,0000				
2,00	12		,6750			
3,00	12			1,9525		
4,00	12				2,6142	
5,00	12					4,1475
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 204 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	12	12,7133		
2,00	12		15,2892	
3,00	12			17,2025
4,00	12			17,3317
5,00	12			17,7075
Sig.		1,000	1,000	,561

Tabela 205 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
4,00	12	84,5792
5,00	12	87,4633
2,00	12	88,2692
3,00	12	90,2017
1,00	12	92,2567
Sig.		,173

Tabela 206 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	12	19,5450
4,00	12	21,7558
5,00	12	21,8442
2,00	12	24,4775
1,00	12	24,9033
Sig.		,140

Tabela 207 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	34,8307	
3,00	15	35,0060	
2,00	15		35,7200
1,00	15		35,7613
Sig.		,582	,897

1 – Atraso de 2 horas

2 – Atraso de 4 horas

3 – Atraso de 6 horas

4 – Atraso de 8 horas

Tabela 208 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	29,8513	
3,00	15	30,0887	
1,00	15		30,7633
2,00	15		30,8020
Sig.		,442	,900

Tabela 209 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	30,7753	
3,00	15	31,3787	31,3787
1,00	15		31,9793
2,00	15		32,2127
Sig.		,192	,090

Tabela 210 – Variação da firmeza da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	15	1,2747
1,00	15	1,2747
3,00	15	1,2960
4,00	15	1,3120
Sig.		,543

Tabela 211 – Variação do °Brix da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	15	9,4267
3,00	15	9,4400
4,00	15	9,5600
2,00	15	9,9600
Sig.		,139

Tabela 212 – Variação da perda de peso da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
1,00	15	1,3680		
2,00	15	1,6820	1,6820	
3,00	15		1,8893	
4,00	15			2,5720
Sig.		,084	,249	1,000

Tabela 213 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	15	15,1567	
1,00	15	15,5367	
3,00	15	16,0220	16,0220
4,00	15		17,4800
Sig.		,266	,050

Tabela 214 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	15	85,2180
1,00	15	86,9953
4,00	15	89,7160
3,00	15	92,2867
Sig.		,151

Tabela 215 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Atraso	N	Subset	
		1	2
3,00	15	18,6180	
2,00	15	21,0240	21,0240
1,00	15	23,5060	23,5060
4,00	15		26,8727
Sig.		,111	,058

Anexo XII – Análise estatística para a Cultivar 1 de Framboesa (Atrasos do arrefecimento)

Tabela 216 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
2,00	3	35,4400
3,00	3	35,5000
1,00	3	35,6567
4,00	3	36,0067
5,00	3	36,2033
Sig.		,192

Tabela 217 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
5,00	3	29,4500			
4,00	3	30,0533	30,0533		
3,00	3		30,7300	30,7300	
2,00	3			31,6333	31,6333
1,00	3				31,9500
Sig.		,271	,221	,112	,555

Tabela 218 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
1,00	3	30,9800
4,00	3	31,9333
3,00	3	32,0600
2,00	3	32,2933
5,00	3	32,6300
Sig.		,083

Tabela 219 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	3	,7600		
5,00	3	1,1200	1,1200	
1,00	3		1,3600	1,3600
4,00	3		1,4267	1,4267
2,00	3			1,7067
Sig.		,065	,123	,086

Tabela 220 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	3	8,9333
3,00	3	9,1333
2,00	3	9,5333
4,00	3	9,6000
1,00	3	9,9333
Sig.		,106

Tabela 221 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	,0000		
2,00	3	,0000		
3,00	3		1,7100	
4,00	3		1,7100	
5,00	3			3,4200
Sig.		1,000	1,000	1,000

Tabela 222 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	12,7133	
2,00	3	14,2067	14,2067
5,00	3	15,8333	15,8333
3,00	3		17,0433
4,00	3		17,8867
Sig.		,129	,086

Tabela 223 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	3	74,8767
2,00	3	87,0100
3,00	3	89,8733
4,00	3	90,9600
1,00	3	92,2567
Sig.		,141

Tabela 224 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	3	20,0900
5,00	3	21,7133
4,00	3	22,1167
1,00	3	24,9033
2,00	3	28,7067
Sig.		,304

Tabela 225 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
2,00	3	35,0000	
4,00	3	35,2867	
1,00	3	35,6567	
5,00	3	36,3067	
3,00	3	36,3500	
Sig.		,124	

Tabela 226 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	29,0933	
4,00	3	30,6200	30,6200
3,00	3		31,1167
2,00	3		31,2300
1,00	3		31,9500
Sig.		,106	,179

Tabela 227 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
2,00	3	30,7233	
1,00	3	30,9800	
4,00	3	31,7900	
5,00	3	32,8667	32,8667
3,00	3		34,7033
Sig.		,106	,133

Tabela 228 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
3,00	3	,9067		
5,00	3		1,2133	
1,00	3		1,3600	1,3600
4,00	3		1,3867	1,3867
2,00	3			1,5067
Sig.		1,000	,206	,280

Tabela 229 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	3	9,3333
2,00	3	9,6667
1,00	3	9,9333
4,00	3	10,3333
5,00	3	10,5333
Sig.		,306

Tabela 230 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	,0000		
2,00	3	,5200		
3,00	3		1,7100	
4,00	3		2,2333	
5,00	3			3,9467
Sig.		,341	,338	1,000

Tabela 231 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	12,7133	
3,00	3	14,4167	14,4167
5,00	3	15,7533	15,7533
2,00	3	15,9567	15,9567
4,00	3		16,9433
Sig.		,090	,174

Tabela 232 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
4,00	3	71,1033
5,00	3	84,7600
2,00	3	85,7500
3,00	3	92,2200
1,00	3	92,2567
Sig.		,122

Tabela 233 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	3	14,6300
2,00	3	19,8667
4,00	3	21,5400
5,00	3	24,1800
1,00	3	24,9033
Sig.		,174

Tabela 234 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	34,1267	
4,00	3	34,8600	
5,00	3	35,1700	
2,00	3	35,2167	
1,00	3	35,6567	
Sig.		,111	

Tabela 235 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	28,4333		
4,00	3	29,6033	29,6033	
3,00	3	30,0167	30,0167	
2,00	3		30,4400	30,4400
1,00	3			31,9500
Sig.		,054	,276	,054

Tabela 236 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
5,00	3	30,9767	
1,00	3	30,9800	
4,00	3	31,0000	
3,00	3	31,9167	
2,00	3	32,0200	
Sig.		,399	

Tabela 237 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	1,1067		
4,00	3	1,2000		
3,00	3	1,2133	1,2133	
1,00	3		1,3600	
2,00	3			1,6000
Sig.		,156	,052	1,000

Tabela 238 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	3	9,0000
2,00	3	9,3333
4,00	3	9,3333
3,00	3	9,6000
1,00	3	9,9333
Sig.		,233

Tabela 239 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,5067			
3,00	3		1,5833		
4,00	3			3,1600	
5,00	3				4,1967
Sig.		,273	1,000	1,000	1,000

Tabela 240 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	12,7133		
2,00	3	14,1967	14,1967	
4,00	3		16,8067	16,8067
3,00	3		17,0767	17,0767
5,00	3			19,3167
Sig.		,329	,086	,128

Tabela 241 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
4,00	3	86,2467
3,00	3	91,3800
1,00	3	92,2567
2,00	3	94,8100
5,00	3	96,7400
Sig.		,091

Tabela 242 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
2,00	3	15,0733
4,00	3	16,8200
5,00	3	16,8833
3,00	3	19,4100
1,00	3	24,9033
Sig.		,144

Tabela 243 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	33,8700	
2,00	3	34,7667	
5,00	3	34,8333	
4,00	3	35,0267	
1,00	3	35,6567	
Sig.		,052	

Tabela 244 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	28,4067		
3,00	3	28,8600		
4,00	3	29,6533	29,6533	
2,00	3		30,3867	
1,00	3			31,9500
Sig.		,083	,264	1,000

Tabela 245 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
2,00	3	30,3400	
5,00	3	30,6567	
3,00	3	30,8633	
1,00	3	30,9800	
4,00	3	31,0367	
Sig.		,544	

Tabela 246 – Variação da firmeza da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	1,2400	
4,00	3	1,2400	
5,00	3	1,3067	
1,00	3	1,3600	
2,00	3	1,4133	
Sig.			,160

Tabela 247 – Variação do °Brix da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	
3,00	3	8,9333	
4,00	3	9,2667	
5,00	3	9,6000	
1,00	3	9,9333	
2,00	3	10,0667	
Sig.			,089

Tabela 248 – Variação da perda de peso da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3		1,6733		
3,00	3			2,8067	
4,00	3			3,3533	
5,00	3				5,0267
Sig.		1,000	1,000	,172	1,000

Tabela 249 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	12,7133	
2,00	3		16,7967
4,00	3		17,6900
5,00	3		19,9267
3,00	3		20,2733
Sig.		1,000	,066

Tabela 250 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
2,00	3	85,5067
3,00	3	87,3333
4,00	3	90,0067
1,00	3	92,2567
5,00	3	93,4767
Sig.		,531

Tabela 251 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
3,00	3	24,0500
5,00	3	24,6000
1,00	3	24,9033
4,00	3	26,5467
2,00	3	34,2633
Sig.		,134

Anexo XIII – Análise estatística para a Cultivar 1 de Framboesa (Tempo de armazenamento)

Tabela 252 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	35,6567
2,00	3	35,6567
3,00	3	35,6567
4,00	3	35,6567
Sig.		1,000

Tabela 253 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	31,9500
2,00	3	31,9500
3,00	3	31,9500
4,00	3	31,9500
Sig.		1,000

Tabela 254 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	30,9800
2,00	3	30,9800
3,00	3	30,9800
4,00	3	30,9800
Sig.		1,000

Tabela 255 – Variação da firmeza da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	1,3600
2,00	3	1,3600
3,00	3	1,3600
4,00	3	1,3600
Sig.		1,000

Tabela 256 – Variação do °Brix da cultivar no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	9,9333
2,00	3	9,9333
3,00	3	9,9333
4,00	3	9,9333
Sig.		1,000

Tabela 257 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	12,7133
2,00	3	12,7133
3,00	3	12,7133
4,00	3	12,7133
Sig.		1,000

Tabela 258 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	92,2567
2,00	3	92,2567
3,00	3	92,2567
4,00	3	92,2567
Sig.		1,000

Tabela 259 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	24,9033
2,00	3	24,9033
3,00	3	24,9033
4,00	3	24,9033
Sig.		1,000

Tabela 260 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
4,00	3	34,7667
2,00	3	35,0000
3,00	3	35,2167
1,00	3	35,4400
Sig.		,516

Tabela 261 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	30,3867	
3,00	3	30,4400	
2,00	3	31,2300	
1,00	3	31,6333	
Sig.		,233	

Tabela 262 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	30,3400	
2,00	3	30,7233	
3,00	3	32,0200	
1,00	3	32,2933	
Sig.		,170	

Tabela 263 – Variação da firmeza da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	1,4133	
2,00	3	1,5067	
3,00	3	1,6000	
1,00	3	1,7067	
Sig.		,070	

Tabela 264 – Variação do °Brix da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	9,3333	
1,00	3	9,5333	
2,00	3	9,6667	
4,00	3	10,0667	
Sig.		,292	

Tabela 265 – Variação da perda de peso da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	,0000	
3,00	3	,5067	,5067
2,00	3	,5200	,5200
4,00	3		1,6733
Sig.		,360	,061

Tabela 266 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	14,1967	
1,00	3	14,2067	
2,00	3	15,9567	
4,00	3	16,7967	
Sig.		,177	

Tabela 267 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	85,5067	
2,00	3	85,7500	
1,00	3	87,0100	
3,00	3	94,8100	
Sig.		,226	

Tabela 268 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	15,0733	
2,00	3	19,8667	
1,00	3		28,7067
4,00	3		34,2633
Sig.		,116	,076

Tabela 269 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	33,8700		
3,00	3	34,1267	34,1267	
1,00	3		35,5000	35,5000
2,00	3			36,3500
Sig.		,692	,059	,210

Tabela 270 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	28,8600	
3,00	3	30,0167	30,0167
1,00	3		30,7300
2,00	3		31,1167
Sig.		,119	,150

Tabela 271 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	30,8633	
3,00	3	31,9167	
1,00	3	32,0600	
2,00	3		34,7033
Sig.		,250	1,000

Tabela 272 – Variação da firmeza da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	,7600	
2,00	3	,9067	
3,00	3		1,2133
4,00	3		1,2400
Sig.		,259	,831

Tabela 273 – Variação do °Brix da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	8,9333	
1,00	3	9,1333	
2,00	3	9,3333	
3,00	3	9,6000	
Sig.			,326

Tabela 274 – Variação da perda de peso da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	1,5833	
1,00	3	1,7100	
2,00	3	1,7100	
4,00	3		2,8067
Sig.		,785	1,000

Tabela 275 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	3	14,4167	
1,00	3	17,0433	
3,00	3	17,0767	
4,00	3		20,2733
Sig.		,083	1,000

Tabela 276 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	87,3333	
1,00	3	89,8733	
3,00	3	91,3800	
2,00	3	92,2200	
Sig.			,549

Tabela 277 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	14,6300	
3,00	3	19,4100	
1,00	3	20,0900	
4,00	3	24,0500	
Sig.			,311

Tabela 278 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	34,8600	
4,00	3	35,0267	
2,00	3	35,2867	
1,00	3	36,0067	
Sig.			,118

Tabela 279 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	29,6033	
4,00	3	29,6533	
1,00	3	30,0533	
2,00	3	30,6200	
Sig.		,202	

Tabela 280 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	31,0000	
4,00	3	31,0367	
2,00	3	31,7900	
1,00	3	31,9333	
Sig.		,227	

Tabela 281 – Variação da firmeza da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	1,2000	
4,00	3	1,2400	
2,00	3	1,3867	
1,00	3	1,4267	
Sig.		,154	

Tabela 282 – Variação do °Brix da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	9,2667	
3,00	3	9,3333	
1,00	3	9,6000	
2,00	3	10,3333	
Sig.			,121

Tabela 283 – Variação da perda de peso da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	1,7100	
2,00	3	2,2333	
3,00	3		3,1600
4,00	3		3,3533
Sig.		,162	,584

Tabela 284 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	16,8067	
2,00	3	16,9433	
4,00	3	17,6900	
1,00	3	17,8867	
Sig.			,616

Tabela 285 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	71,1033
3,00	3	86,2467
4,00	3	90,0067
1,00	3	90,9600
Sig.		,188

Tabela 286 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
3,00	3	16,8200
2,00	3	21,5400
1,00	3	22,1167
4,00	3	26,5467
Sig.		,264

Tabela 287 – Variação do parâmetro L* da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
4,00	3	34,8333
3,00	3	35,1700
1,00	3	36,2033
2,00	3	36,3067
Sig.		,107

Tabela 288 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	28,4067	
3,00	3	28,4333	
2,00	3	29,0933	
1,00	3	29,4500	
Sig.		,197	

Tabela 289 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	30,6567	
3,00	3	30,9767	
1,00	3	32,6300	
2,00	3	32,8667	
Sig.		,067	

Tabela 290 – Variação da firmeza da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	1,1067	
1,00	3	1,1200	
2,00	3	1,2133	
4,00	3	1,3067	
Sig.		,200	

Tabela 291 – Variação do °Brix da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	8,9333	
3,00	3	9,0000	
4,00	3	9,6000	
2,00	3	10,5333	
Sig.		,144	

Tabela 292 – Variação da perda de peso da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	3,4200	
2,00	3	3,9467	3,9467
3,00	3	4,1967	4,1967
4,00	3		5,0267
Sig.		,153	,059

Tabela 293 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	15,7533	
1,00	3	15,8333	
3,00	3	19,3167	
4,00	3	19,9267	
Sig.		,107	

Tabela 294 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 1, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	74,8767
2,00	3	84,7600
4,00	3	93,4767
3,00	3	96,7400
Sig.		,201

Tabela 295 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 1 pelo método TEAC, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
3,00	3	16,8833
1,00	3	21,7133
2,00	3	24,1800
4,00	3	24,6000
Sig.		,226

Anexo XIV – Análise estatística para a Cultivar 2 de Framboesa (Geral)

Tabela 296 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
4,00	12	35,3542		
5,00	12		36,4775	
3,00	12		36,6550	
2,00	12		37,3475	
1,00	12			39,3533
Sig.		1,000	,060	1,000

1 – Momento da Colheita

2 – 0 Dias após a colheita

3 – 4 Dias após a colheita

4 – 8 Dias após a colheita

5 – 11 Dias após a colheita

Tabela 297 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset				
		1	2	3	4	5
5,00	12	23,6133				
4,00	12		25,3167			
3,00	12			26,7250		
2,00	12				29,3675	
1,00	12					31,4533
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 298 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
5,00	12	26,8008			
4,00	12	27,9150			
3,00	12		30,0758		
2,00	12			32,3450	
1,00	12				34,1433
Sig.		,094	1,000	1,000	1,000

Tabela 299 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
5,00	12	,3733			
4,00	12	,4500			
3,00	12		,6200		
2,00	12			,9133	
1,00	12				1,0933
Sig.		,201	1,000	1,000	1,000

Tabela 300 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	12	9,0000	
2,00	12		9,6500
4,00	12		9,8000
5,00	12		10,0833
3,00	12		10,2000
Sig.		1,000	,111

Tabela 301 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset				
		1	2	3	4	5
1,00	12	,0000				
2,00	12		1,6133			
3,00	12			2,4458		
4,00	12				3,8925	
5,00	12					6,0542
Sig.		1,000	1,000	1,000	1,000	1,000

Tabela 302 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	12	12,2033			
2,00	12		16,8633		
3,00	12			20,4075	
4,00	12				24,0883
5,00	12				25,3017
Sig.		1,000	1,000	1,000	,194

Tabela 303 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	12	107,0400	
3,00	12	108,1308	
4,00	12	109,8258	
2,00	12	116,2017	116,2017
5,00	12		122,7758
Sig.		,126	,227

Tabela 304 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, ao longo do tempo de armazenamento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	12	19,1192
1,00	12	20,7600
3,00	12	25,3700
4,00	12	26,8400
2,00	12	27,0108
Sig.		,054

Tabela 305 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	36,5873	
3,00	15	36,7007	
2,00	15	37,0527	37,0527
1,00	15		37,8093
Sig.		,257	,054

1 – Atraso de 2 horas

2 – Atraso de 4 horas

3 – Atraso de 6 horas

4 – Atraso de 8 horas

Tabela 306 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	15	26,8520	
3,00	15	27,2673	27,2673
2,00	15	27,2827	27,2827
1,00	15		27,7787
Sig.		,287	,207

Tabela 307 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	15	29,7440	
4,00	15	30,0220	30,0220
2,00	15	30,1413	30,1413
1,00	15		31,1167
Sig.		,525	,082

Tabela 308 – Variação da firmeza da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
3,00	15	,6667
2,00	15	,6693
4,00	15	,6880
1,00	15	,7360
Sig.		,239

Tabela 309 – Variação do °Brix da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	15	9,4533
4,00	15	9,7067
2,00	15	9,8933
3,00	15	9,9333
Sig.		,120

Tabela 310 – Variação da perda de peso da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	15	2,3013	
2,00	15	2,3060	
3,00	15		3,2940
4,00	15		3,3033
Sig.		,988	,976

Tabela 311 – Variação do teor de antocianinas totais da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	15	18,5800	
1,00	15	18,6747	
3,00	15		20,4967
4,00	15		21,3400
Sig.		,909	,311

Tabela 312 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
3,00	15	110,2893
2,00	15	112,7013
4,00	15	113,4727
1,00	15	114,7160
Sig.		,408

Tabela 313 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, com os atrasos do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	15	20,2913	
4,00	15	20,3640	
2,00	15	26,8613	26,8613
1,00	15		27,7633
Sig.		,058	,780

Anexo XV – Análise estatística para a Cultivar 2 de Framboesa (Atrasos do arrefecimento)

Tabela 314 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	3	36,2567	
5,00	3	37,6167	37,6167
3,00	3	37,7433	37,7433
2,00	3	38,0767	38,0767
1,00	3		39,3533
Sig.		,083	,096

Tabela 315 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	24,1867		
4,00	3	25,5633	25,5633	
3,00	3		27,4667	
2,00	3			30,2233
1,00	3			31,4533
Sig.		,162	,063	,207

Tabela 316 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	27,5733		
4,00	3	29,3033	29,3033	
3,00	3		31,0700	31,0700
2,00	3			33,4933
1,00	3			34,1433
Sig.		,244	,235	,062

Tabela 317 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	,3867	
4,00	3	,4667	
3,00	3	,6267	
1,00	3		1,0933
2,00	3		1,1067
Sig.		,103	,919

Tabela 318 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
2,00	3	8,9333
1,00	3	9,0000
3,00	3	9,7333
4,00	3	9,7333
5,00	3	9,8667
Sig.		,185

Tabela 319 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3		1,1900		
3,00	3		1,7200		
4,00	3			3,4400	
5,00	3				5,1567
Sig.		1,000	,226	1,000	1,000

Tabela 320 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	12,2033		
2,00	3	15,0067		
3,00	3		18,5800	
5,00	3			23,4700
4,00	3			24,1133
Sig.		,065	1,000	,645

Tabela 321 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	107,0400	
2,00	3	111,7133	111,7133
4,00	3	113,2033	113,2033
3,00	3	116,2900	116,2900
5,00	3		125,3333
Sig.		,209	,076

Tabela 322 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 2 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
1,00	3	20,7600
2,00	3	25,4467
5,00	3	26,8767
3,00	3	31,4033
4,00	3	34,3300
Sig.		,104

Tabela 323 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	35,6033		
3,00	3	36,2633	36,2633	
5,00	3	36,5167	36,5167	
2,00	3		37,5267	
1,00	3			39,3533
Sig.		,294	,157	1,000

Tabela 324 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	23,2100		
4,00	3		25,1333	
3,00	3		26,5400	
2,00	3			30,0767
1,00	3			31,4533
Sig.		1,000	,111	,118

Tabela 325 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	26,8800		
4,00	3	27,5267		
3,00	3	29,5000	29,5000	
2,00	3		32,6567	32,6567
1,00	3			34,1433
Sig.		,134	,067	,356

Tabela 326 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	,3333		
4,00	3	,4133	,4133	
3,00	3		,5867	
2,00	3			,9200
1,00	3			1,0933
Sig.		,379	,074	,074

Tabela 327 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	9,0000		
4,00	3	9,5333	9,5333	
2,00	3	9,8667	9,8667	9,8667
3,00	3		10,4667	10,4667
5,00	3			10,6000
Sig.		,073	,056	,121

Tabela 328 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3	,5833	,5833		
3,00	3		1,7267		
4,00	3			3,4533	
5,00	3				5,7667
Sig.		,315	,065	1,000	1,000

Tabela 329 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	12,2033			
2,00	3		16,9667		
4,00	3		19,2833	19,2833	
3,00	3			20,0367	
5,00	3				24,4100
Sig.		1,000	,079	,539	1,000

Tabela 330 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
3,00	3	101,9067	
4,00	3	103,9333	
1,00	3	107,0400	
2,00	3	118,1967	118,1967
5,00	3		132,4300
Sig.		,143	,167

Tabela 331 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 4 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
1,00	3	20,7600
3,00	3	22,9333
4,00	3	24,7033
5,00	3	25,9233
2,00	3	39,9867
Sig.		,114

Tabela 332 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
4,00	3	35,1667	
5,00	3	35,9267	
3,00	3	36,0967	
2,00	3	36,9600	
1,00	3		39,3533
Sig.		,105	1,000

Tabela 333 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
5,00	3	23,5100			
4,00	3		25,6933		
3,00	3		26,6633		
2,00	3			29,0167	
1,00	3				31,4533
Sig.		1,000	,295	1,000	1,000

Tabela 334 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
5,00	3	26,0267			
4,00	3	27,7533	27,7533		
3,00	3		29,6667	29,6667	
2,00	3			31,1300	
1,00	3				34,1433
Sig.		,183	,144	,253	1,000

Tabela 335 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	,3333		
4,00	3	,4800		
3,00	3	,5867	,5867	
2,00	3		,8400	,8400
1,00	3			1,0933
Sig.		,102	,089	,089

Tabela 336 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
1,00	3	9,0000
4,00	3	9,5333
5,00	3	10,0667
2,00	3	10,4667
3,00	3	10,6000
Sig.		,099

Tabela 337 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
1,00	3	,0000			
2,00	3		2,2967		
3,00	3		2,8200	2,8200	
4,00	3			4,5300	
5,00	3				6,8233
Sig.		1,000	,558	,076	1,000

Tabela 338 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	12,2033	
2,00	3	16,7333	
3,00	3		21,7500
4,00	3		25,3900
5,00	3		26,4067
Sig.		,059	,063

Tabela 339 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
4,00	3	100,1533
3,00	3	104,6333
1,00	3	107,0400
2,00	3	118,7733
5,00	3	120,8467
Sig.		,254

Tabela 340 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
5,00	3	17,3600
3,00	3	18,2000
2,00	3	19,3100
1,00	3	20,7600
4,00	3	25,8267
Sig.		,227

Tabela 341 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	34,3900		
5,00	3	35,8500	35,8500	
3,00	3		36,5167	
2,00	3		36,8267	
1,00	3			39,3533
Sig.		,096	,268	1,000

Tabela 342 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset			
		1	2	3	4
5,00	3	23,5467			
4,00	3	24,8767	24,8767		
3,00	3		26,2300		
2,00	3			28,1533	
1,00	3				31,4533
Sig.		,110	,104	1,000	1,000

Tabela 343 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
5,00	3	26,7233		
4,00	3	27,0767		
3,00	3		30,0667	
2,00	3		32,1000	32,1000
1,00	3			34,1433
Sig.		,731	,069	,068

Tabela 344 – Variação da firmeza da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	,4400		
5,00	3	,4400		
3,00	3	,6800	,6800	
2,00	3		,7867	
1,00	3			1,0933
Sig.		,077	,382	1,000

Tabela 345 – Variação do °Brix da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
1,00	3	9,0000	
2,00	3	9,3333	9,3333
5,00	3	9,8000	9,8000
3,00	3	10,0000	10,0000
4,00	3		10,4000
Sig.		,137	,115

Tabela 346 – Variação da perda de peso da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 6 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	,0000		
2,00	3		2,3833	
3,00	3		3,5167	
4,00	3		4,1467	
5,00	3			6,4700
Sig.		1,000	,061	1,000

Tabela 347 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	12,2033		
2,00	3		18,7467	
3,00	3		21,2633	
5,00	3			26,9200
4,00	3			27,5667
Sig.		1,000	,318	,793

Tabela 348 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset
		1
1,00	3	107,0400
3,00	3	109,6933
5,00	3	112,4933
2,00	3	116,1233
4,00	3	122,0133
Sig.		,149

Tabela 349 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC ao longo do tempo de armazenamento, para as 8 horas de atraso do arrefecimento.

Duncan^{a,b}

Dias	N	Subset	
		1	2
5,00	3	6,3167	
1,00	3		20,7600
4,00	3		22,5000
2,00	3		23,3000
3,00	3		28,9433
Sig.		1,000	,081

Anexo XVI – Análise estatística para a Cultivar 2 de Framboesa (Tempo de armazenamento)

Tabela 350 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	39,3533
2,00	3	39,3533
3,00	3	39,3533
4,00	3	39,3533
Sig.		1,000

Tabela 351 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	31,4533
2,00	3	31,4533
3,00	3	31,4533
4,00	3	31,4533
Sig.		1,000

Tabela 352 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	34,1433
2,00	3	34,1433
3,00	3	34,1433
4,00	3	34,1433
Sig.		1,000

Tabela 353 – Variação da firmeza da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	1,0933
2,00	3	1,0933
3,00	3	1,0933
4,00	3	1,0933
Sig.		1,000

Tabela 354 – Variação do °Brix da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	9,0000
2,00	3	9,0000
3,00	3	9,0000
4,00	3	9,0000
Sig.		1,000

Tabela 355 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	12,2033
2,00	3	12,2033
3,00	3	12,2033
4,00	3	12,2033
Sig.		1,000

Tabela 356 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	107,0400	
2,00	3	107,0400	
3,00	3	107,0400	
4,00	3	107,0400	
Sig.		1,000	

Tabela 357 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC no momento da colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	20,7600	
2,00	3	20,7600	
3,00	3	20,7600	
4,00	3	20,7600	
Sig.		1,000	

Tabela 358 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	36,8267	
3,00	3	36,9600	
2,00	3	37,5267	
1,00	3	38,0767	
Sig.		,377	

Tabela 359 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	28,1533	
3,00	3	29,0167	
2,00	3	30,0767	
1,00	3	30,2233	
Sig.		,071	

Tabela 360 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	31,1300	
4,00	3	32,1000	
2,00	3	32,6567	
1,00	3	33,4933	
Sig.		,303	

Tabela 361 – Variação da firmeza da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	,7867	
3,00	3	,8400	
2,00	3	,9200	
1,00	3	1,1067	
Sig.		,122	

Tabela 362 – Variação do °Brix da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
1,00	3	8,9333		
4,00	3	9,3333	9,3333	
2,00	3		9,8667	9,8667
3,00	3			10,4667
Sig.		,217	,111	,079

Tabela 363 – Variação da perda de peso da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	,5833
1,00	3	1,1900
3,00	3	2,2967
4,00	3	2,3833
Sig.		,091

Tabela 364 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2 dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	15,0067	
3,00	3	16,7333	16,7333
2,00	3	16,9667	16,9667
4,00	3		18,7467
Sig.		,240	,229

Tabela 365 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2 no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	111,7133
4,00	3	116,1233
2,00	3	118,1967
3,00	3	118,7733
Sig.		,397

Tabela 366 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC no dia da colheita (Dia zero).

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
3,00	3	19,3100	
4,00	3	23,3000	23,3000
1,00	3	25,4467	25,4467
2,00	3		39,9867
Sig.		,470	,073

Tabela 367 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
3,00	3	36,0967
2,00	3	36,2633
4,00	3	36,5167
1,00	3	37,7433
Sig.		,121

Tabela 368 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
4,00	3	26,2300
2,00	3	26,5400
3,00	3	26,6633
1,00	3	27,4667
Sig.		,178

Tabela 369 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	29,5000	
3,00	3	29,6667	
4,00	3	30,0667	
1,00	3	31,0700	
Sig.			,353

Tabela 370 – Variação da firmeza da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	,5867	
3,00	3	,5867	
1,00	3	,6267	
4,00	3	,6800	
Sig.			,094

Tabela 371 – Variação do °Brix da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	9,7333	
4,00	3	10,0000	
2,00	3	10,4667	
3,00	3	10,6000	
Sig.			,309

Tabela 372 – Variação da perda de peso da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
1,00	3	1,7200	
2,00	3	1,7267	
3,00	3		2,8200
4,00	3		3,5167
Sig.		,986	,102

Tabela 373 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
1,00	3	18,5800
2,00	3	20,0367
4,00	3	21,2633
3,00	3	21,7500
Sig.		,055

Tabela 374 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	101,9067
3,00	3	104,6333
4,00	3	109,6933
1,00	3	116,2900
Sig.		,297

Tabela 375 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, 4 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	18,2000	
2,00	3	22,9333	
4,00	3	28,9433	
1,00	3	31,4033	
Sig.		,186	

Tabela 376 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	34,3900	
3,00	3	35,1667	35,1667
2,00	3	35,6033	35,6033
1,00	3		36,2567
Sig.		,097	,130

Tabela 377 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	24,8767	
2,00	3	25,1333	
1,00	3	25,5633	
3,00	3	25,6933	
Sig.		,305	

Tabela 378 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
4,00	3	27,0767	
2,00	3	27,5267	27,5267
3,00	3	27,7533	27,7533
1,00	3		29,3033
Sig.		,435	,063

Tabela 379 – Variação da firmeza da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	,4133
4,00	3	,4400
1,00	3	,4667
3,00	3	,4800
Sig.		,386

Tabela 380 – Variação do °Brix da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset
		1
2,00	3	9,5333
3,00	3	9,5333
1,00	3	9,7333
4,00	3	10,4000
Sig.		,101

Tabela 381 – Variação da perda de peso da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	3,4400	
2,00	3	3,4533	
4,00	3	4,1467	
3,00	3	4,5300	
Sig.		,149	

Tabela 382 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	2
2,00	3	19,2833	
1,00	3	24,1133	24,1133
3,00	3		25,3900
4,00	3		27,5667
Sig.		,070	,190

Tabela 383 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	100,1533	
2,00	3	103,9333	
1,00	3	113,2033	
4,00	3	122,0133	
Sig.		,219	

Tabela 384 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, 8 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	22,5000	
2,00	3	24,7033	
3,00	3	25,8267	
1,00	3	34,3300	
Sig.			,207

Tabela 385 – Variação do parâmetro L* da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	35,8500	
3,00	3	35,9267	
2,00	3	36,5167	
1,00	3	37,6167	
Sig.			,068

Tabela 386 – Variação do valor Hue (h°) da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	23,2100	
3,00	3	23,5100	
4,00	3	23,5467	
1,00	3	24,1867	
Sig.			,230

Tabela 387 – Variação do valor Croma (C*) da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
3,00	3	26,0267	
4,00	3	26,7233	
2,00	3	26,8800	
1,00	3	27,5733	
Sig.			,170

Tabela 388 – Variação da firmeza da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
2,00	3	,3333	
3,00	3	,3333	
1,00	3	,3867	
4,00	3	,4400	
Sig.			,434

Tabela 389 – Variação do °Brix da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
4,00	3	9,8000	
1,00	3	9,8667	
3,00	3	10,0667	
2,00	3	10,6000	
Sig.			,339

Tabela 390 – Variação da perda de peso da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	5,1567	
2,00	3	5,7667	
4,00	3	6,4700	
3,00	3	6,8233	
Sig.		,154	

Tabela 391 – Variação do teor de antocianinas da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset	
		1	
1,00	3	23,4700	
2,00	3	24,4100	
3,00	3	26,4067	
4,00	3	26,9200	
Sig.		,232	

Tabela 392 – Variação do teor de fenóis totais da cultivar 2, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	112,4933		
3,00	3		120,8467	
1,00	3		125,3333	125,3333
2,00	3			132,4300
Sig.		1,000	,186	,051

Tabela 393 – Variação da atividade antioxidante da cultivar 2 pelo método TEAC, 11 dias após a colheita.

Duncan^{a,b}

Hatraso	N	Subset		
		1	2	3
4,00	3	6,3167		
3,00	3		17,3600	
2,00	3			25,9233
1,00	3			26,8767
Sig.		1,000	1,000	,787

Anexo XVII – Análise de variância para o ensaio de framboesa

Tabela 394 – Análise de variância para o ensaio de framboesa

Tests of Between-Subjects

Effects						
Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Cultivar	ValorL	87,518	1	87,518	95,112	,000
	Valora	6,491	1	6,491	5,655	,020
	Valorb	117,039	1	117,039	101,375	,000
	Firmeza	10,776	1	10,776	494,313	,000
	Brix	,675	1	,675	,997	,321
	Peso	25,576	1	25,576	54,857	,000
	Hue	284,808	1	284,808	323,583	,000
	Chroma	53,107	1	53,107	25,959	,000
	Antocianinas	416,045	1	416,045	92,806	,000
	Fenois	17628,540	1	17628,540	110,963	,000
	TEAC	51,864	1	51,864	,754	,388
	DPPH	5359,632	1	5359,632	43,533	,000