



34 Actas Portuguesas de Horticultura



Congresso Frutos 2020
Inovação e Estratégia para a Fruticultura Nacional

LIVRO DE ACTAS

CONGRESSO FRUTOS 2020
INOVAÇÃO E ESTRATÉGIA
PARA A FRUTICULTURA NACIONAL

10 DE DEZEMBRO DE 2020
CALDAS DA RAINHA
ONLINE

ORGANIZAÇÃO |

PARCEIROS |



FICHA TÉCNICA

Título: Congresso Frutos 2020: Inovação e Estratégia para a Fruticultura Nacional

Coleção: Actas Portuguesas de Horticultura, nº 34

Propriedade e edição: Associação Portuguesa de Horticultura (APH), Rua da Junqueira, 299, 1300-338 Lisboa

Editores: Ana Paula Nunes, Carolina Lucas, Ana Cristina Ramos

Grafismo da capa: Carolina Lucas

Suporte: Eletrónico

ISBN: 978-972-8936-39-6

Ano: 2020



Influência de diferentes condições de armazenamento na conservação e qualidade de pêssegos ‘Royal Summer’ produzidos na Beira Interior

Abel Veloso¹, Dora Ferreira¹, Christophe Espírito-Santo², Luís Pinto de Andrade^{1,3}, Pedro Dinis Gaspar^{4,5} e Maria Paula Simões^{1,3*}

¹IPCB-ESA - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Quinta da Senhora de Mércules, 6001-909 Castelo Branco, Portugal

²CATAA – Centro de Apoio Tecnológico Agro Alimentar, Zona Industrial de Castelo Branco, Rua A, 6000-459 Castelo Branco

³CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Av. Pedro Álvares Cabral 12, 6000-084 Castelo Branco

⁴UBI – Universidade da Beira Interior, Rua Marquês d’Ávila e Bolama, 6201-001 Covilhã, Portugal

⁵C-MAST - Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies, Covilhã
E-mail: *mpaulasimoes@ipcb.pt

Resumo

A refrigeração é uma das principais estratégias utilizadas para prolongar a vida útil do pêssego. Contudo, se as condições de conservação não forem corretamente definidas, podem surgir danos nos frutos que diminuam a sua qualidade. Este trabalho estudou a evolução de diversos parâmetros de qualidade, assim como da incidência de podridões e de danos por frio em pêssegos da cv. ‘Royal Summer’ armazenados em 3 câmaras de refrigeração distintas localizadas na região da Beira Interior, Portugal. A avaliação foi semanal, ao longo de um período de 5 semanas, sendo realizada à saída das câmaras e após 2 dias à temperatura ambiente. As condições de temperatura e humidade encontradas foram bastante distintas entre as 3 câmaras o que permitiu resultados distintos na incidência de podridões e de danos por frio. Globalmente verificou-se uma diminuição do peso, da dureza e da acidez dos frutos ao longo do período de conservação, sendo maior a incidência de danos por frio após 2 dias à temperatura ambiente.

Palavras-chave: *Prunus persica*, danos por frio, refrigeração, perda de peso, dureza dos frutos

Abstract

Cold storage is one of the main techniques used for life extension of peaches. However, if storage conditions were not adequate, fruit damage may appear and the overall quality of fruits may decrease more quickly. This work focused on the evolution of the quality parameters and in the occurrence of rot and chill injury in peaches cv. ‘Royal Time’ stored in 3 cold chambers located in the Portuguese region of Beira Interior. Evaluation was performed weekly, for 5 weeks, on the sampling day and after 2 days of shelf life. The different conditions of temperature and relative humidity induced different rates of rot and chill injury in the peaches stored in each one of the chambers. Globally, weight, hardness and acidity of the fruits decreased along the 5 weeks of the study. The occurrence of the chilling injury was higher after 2 days at room temperature.

Keywords: *Prunus persica*, chilling injury, cold storage, weight loss, fruit firmness



Introdução

A Beira Interior constitui a principal região portuguesa de cultivo do pessegueiro, concentrando quase metade da área (49,2%) e da produção (45,2%) nacionais (Dias et al., 2016). As condições edafo-climáticas, em particular os solos ligeiros, as temperaturas elevadas e a baixa humidade relativa, tornam esta região altamente adequada à produção não só de pêsego, mas também de outras prunóideas (Simões et al., 2008; Simões et al., 2009).

A época de produção estende-se de junho a setembro (Ferreira et al., 2017). Contudo, se as condições de armazenamento forem adequadas, o tempo de vida útil dos frutos pode ser prolongado, permitindo que a sua comercialização se prolongue ainda durante o mês de outubro (Rodrigues et al., 2020). A refrigeração, combinada ou não com outras técnicas de conservação, é essencial no processo de armazenamento, principalmente por diminuir a taxa respiratória dos frutos e, dessa forma, retardar o seu amadurecimento e degradação. Esse efeito é especialmente importante no pêsego uma vez que se trata de um fruto climatérico com uma elevada taxa respiratória durante o pós-colheita (Minas et al., 2018; Rodrigues et al., 2020).

O atraso no amadurecimento dos frutos provocado pelo armazenamento sob refrigeração está também relacionado com uma diminuição mais lenta da dureza dos frutos permitindo que esse parâmetro se mantenha em valores suficientemente altos prevenindo a ocorrência de danos durante o seu manuseamento. Em particular, valores acima de 4 kgf à saída das câmaras permitem que as operações de calibração e expedição dos frutos sejam feitas sem que estes se danifiquem. Por outro lado, valores próximos dos 3 kgf estão relacionados com uma melhor aceitação pelos consumidores e valores próximos de 1 kgf correspondem a pêsegos prontos a comer (Crisosto et al., 1996; Crisosto & Crisosto, 2005).

A refrigeração pode diminuir a qualidade dos frutos, especialmente se as condições de temperatura e de humidade relativa não forem as adequadas (Crisosto et al., 2002; Shan et al., 2016). Assim, para aumentar o tempo de vida útil dos frutos e restringir a perda de qualidade, a temperatura das câmaras deve encontrar-se entre -1°C e 0°C e a humidade relativa entre 90% e 95% (Crisosto et al., 1996). As temperaturas de conservação entre $2,2^{\circ}\text{C}$ e $7,6^{\circ}\text{C}$ são especialmente inadequadas uma vez que, nesse intervalo, o aparecimento de danos por frio, como o acastanhamento e a textura farinhenta da polpa, é mais provável e intenso do que a temperaturas entre os 0°C e o ponto de congelação do pêsego (aproximadamente -3°C) (Crisosto et al., 2002, 1996; Lurie & Crisosto, 2005; Rodrigues et al., 2020). O aparecimento deste tipo de danos pode ocorrer depois de os frutos terem sido retirados das câmaras de refrigeração e durante a posterior evolução à temperatura ambiente o que, em muitos casos, acontece em casa do consumidor (Lurie & Crisosto, 2005).

Enquanto o acastanhamento da polpa está essencialmente relacionado com a oxidação dos compostos fenólicos catalisada pela polifenoloxidase (Abidi et al., 2014; Kader & Chordas, 1984; Pan et al., 2019), a textura farinhenta está frequentemente associada a alterações nas pectinas da parede celular motivadas por desequilíbrios entre as atividades das enzimas pectinesterase e poligalacturonase. De facto, enquanto a atividade da primeira é pouco influenciada pelas baixas temperaturas, a síntese e atividade da poligalacturonase é restringida. As alterações ocorridas nas pectinas facilitam a formação de géis e, embora não alterem o teor de água total, reduzem o teor de água livre do fruto deixando-o com uma textura seca e farinhenta (Crisosto et al., 2002; Rodrigues et al., 2020).

Apesar de os intervalos de temperatura e de humidade relativa adequados para a conservação do pêsego serem conhecidos, verifica-se uma grande variabilidade nas condições de conservação existentes nas câmaras de refrigeração dos Produtores e das Organizações de Produtores. Com este trabalho pretendeu-se avaliar a evolução dos parâmetros de qualidade e de conservação de pêsegos ‘Royal Summer’ armazenados em câmaras de refrigeração na região da Beira Interior.



Material e Métodos

Para a realização deste trabalho foram utilizados pêssegos da cv. Royal Summer, que é uma cultivar de Estação (Ferreira et al., 2017), provenientes de um único produtor e selecionados de forma a garantir a homogeneidade da amostra. No dia da instalação do ensaio experimental, os frutos foram numerados, pesados individualmente e distribuídos por tabuleiros de 24 frutos. Os parâmetros de cor (CIE-L*a*b*) foram avaliados nos primeiros 12 frutos de cada tabuleiro. Como a cor da superfície dos frutos não é uniforme foram marcados 2 pontos na superfície de cada fruto para que essa a avaliação dos parâmetros de cor à saída das câmaras fosse realizada no mesmo ponto da avaliação inicial. A determinação inicial dos parâmetros destrutivos, a saber, teor de sólidos solúveis (TSS), dureza e acidez titulável, foi realizada numa amostra extra constituída por 24 frutos.

Os tabuleiros foram distribuídos por 3 câmaras de refrigeração, correspondentes a 3 modalidades e designadas por C, G e L, localizadas em 3 Organizações de Produtores da Beira Interior. As condições de temperatura e humidade relativa das câmaras foram monitorizadas através de *dataloggers* (EL-USB-2-LCD+, Lascar Electronic). Foram realizadas amostragens semanais durante os 35 dias em que decorreu o ensaio. Em cada amostragem foi retirado 1 tabuleiro por local. Esse tabuleiro foi dividido em 2 grupos (G1 e G2) de 12 frutos cada, sendo que o grupo G1 foi utilizado nas análises realizadas no dia de saída das câmaras e o G2 foi deixado na bancada durante 2 dias à temperatura ambiente (aproximadamente 25°C). Os parâmetros não destrutivos, isto é, a perda de peso, a diferença de cor e a incidência de podridões, foram avaliados nos 2 grupos (G1 e G2) no dia de saída das câmaras. Os parâmetros destrutivos, nomeadamente, dureza, TSS, acidez titulável e incidência de danos por frio foram avaliados no grupo G1, no dia de saída das câmaras e 2 dias depois da saída das câmaras, no G2.

A perda de peso (Δp) foi calculada relativamente ao valor medido no dia de instalação do ensaio e expressa em percentagem.

A cor (CIE-L*a*b*) foi avaliada com o colorímetro CR-400 (Konica Minolta). Para além dos parâmetros determinados diretamente pelo colorímetro, foram ainda calculados o c^* e o h^* . Na análise dos dados subsequente foi considerada a diferença de cada um dos parâmetros de cor entre o dia de amostragem e o dia inicial.

A dureza dos frutos foi avaliada em dois pontos por fruto na zona equatorial com o PENEFEL usando a ponteira de 8 mm de diâmetro e é expressa em quilogramas-força.

O TSS é expresso em °Brix e foi determinado com o refratómetro PR-201 (Atago), utilizando umas gotas de sumo retiradas dos dois orifícios resultantes da avaliação da dureza.

A acidez titulável foi avaliada por titulação de 10 mL de sumo com NaOH 0,1 mol/dm³ até pH 8,3. Os resultados foram expressos em gramas de ácido málico por litro.

A incidência de podridões, expressa em percentagem de frutos afetados, foi determinada por observação direta. Os frutos afetados não foram utilizados nas restantes análises. A incidência de danos por frio foi avaliada por observação da polpa de cada fruto após corte na direção longitudinal. Consideraram-se afetados por danos por frio os frutos que apresentavam a polpa com coloração castanha ou textura farinhenta (Crisosto et al., 1996).

A análise estatística foi realizada com o *software* SPSS 24 (IBM). A comparação de médias foi feita através de uma análise de variâncias (ANOVA) e os respetivos valores foram ordenados com o post-hoc Tukey HSD. Consideram-se diferenças significativas se $p < 0,05$.

Resultados e Discussão

Os gráficos da Figura 1 e a Tabela 1 mostram condições ambientais distintas entre as modalidades. A modalidade L esteve sujeita a uma temperatura mais baixa e a uma humidade relativa mais elevada do que as restantes modalidades. Por outro lado, a modalidade C, para além de apresentar uma temperatura sistematicamente mais elevada, apresentou também uma elevada oscilação nos valores dessa variável.



Considerando as condições ideais de temperatura e humidade relativa já referidas (Crisosto et al., 1996), verifica-se que (i) a temperatura média da modalidade C ($8,3^{\circ}\text{C}\pm 3,5^{\circ}\text{C}$) está fora do intervalo em que a suscetibilidade dos pêsegos a danos por frio é maior, embora seja suficientemente elevada para que o processo de maturação ocorra rapidamente; (ii) a temperatura média da modalidade G ($5,5^{\circ}\text{C}\pm 0,9^{\circ}\text{C}$) encontra-se dentro do intervalo em que o risco de ocorrência de danos por frio é maior; (iii) a modalidade L é aquela em que a temperatura média de conservação está dentro do intervalo apontado como ótimo com $T=0,8^{\circ}\text{C}\pm 0,8^{\circ}\text{C}$. Relativamente à humidade relativa observa-se que, nas modalidades C e L, o respetivo valor médio encontra-se um pouco acima do intervalo apresentado como ótimo. Por outro lado, na modalidade G, o valor médio dessa variável ambiental encontra-se ligeiramente abaixo.

O peso dos frutos diminuiu ao longo do período de armazenamento (Tabela 2). Contudo, a perda de peso foi sistematicamente maior nas modalidades C e G do que na L, o que deve estar relacionado com valores mais elevados de temperatura que permite maior taxa respiratória e, simultaneamente, na modalidade L a humidade relativa é maior (Figura 1, Tabela 1). De facto, aos 35 dias de armazenamento, a perda de peso média foi de -8,84%, -11,70% e -5,84% para, respetivamente, as modalidades C, G e L, com diferenças significativas ($p<0,05$) entre todas elas (Tabela 2).

Não foi encontrado um padrão claro de variação nos resultados das variáveis de cor, com exceção da variável Δa^* na modalidade C (Tabela 2) que apresenta uma tendência crescente. É de notar que a intensificação da cor vermelha é característica do processo de maturação dos frutos e o seu efeito nas variáveis de cor é, também, referido na literatura (Abbasi, Ali, Hafiz, Alenazi, & Shafiq, 2019) e foi observado também para a cv. Sensation (Simões & Mendes, 2020). Este resultado poderá ser indicativo de uma evolução mais rápida na maturação dos frutos relativamente às 2 modalidades restantes tanto mais que, aos 35 dias, o valor de Δa^* dos frutos da modalidade C era significativamente maior do que o das restantes modalidades (14,90 *versus* 5,34 e 4,90 para, respetivamente, as modalidades C, G e L).

Os valores médios de Δa^* e da dureza indicam uma evolução mais rápida da maturação dos frutos conservados na modalidade C relativamente às restantes modalidades, especialmente, à L. A temperatura terá sido o principal fator responsável.

A dureza dos frutos diminuiu em todas as modalidades (Tabela 2), sendo essa diminuição mais acentuada na modalidade C, seguida pela G e, por último, pela L. De facto, a dureza média dos frutos da modalidade C aos 14 dias era 3,02 kgf, significativamente inferior ($p<0,05$) aos valores obtidos para os frutos armazenados nas câmaras das modalidades G (5,97 kgf) e L (6,45 kgf). De notar que 3 kgf é um valor demasiado baixo para a dureza dos frutos à saída da câmara, especialmente se se considerar que, após a saída, os frutos terão que ser calibrados, expedidos e sujeitos ao manuseamento junto do consumidor. A esse propósito refere-se ainda que, de acordo com a nossa experiência, o valor de 4 kgf pode ser tomado como referência de valor mínimo à saída das câmaras para permitir o manuseamento, sendo mais seguro um valor médio de 5 kgf se considerarmos que a heterogeneidade deste parâmetro está associada a um desvio padrão de 1,72 kgf (modalidade C, 14 dias). Na modalidade G a dureza dos frutos só passa a ser inferior a 4 kgf após 21 dias e, na L, nunca foi inferior a esse limite durante os 35 dias de armazenamento (Tabela 2).

Relativamente ao Teor de Sólidos Solúveis (TSS, Tabela 2), não foi encontrado um padrão claro de evolução ao longo dos dias de amostragem. A acidez titulável registou uma diminuição ao longo das datas de amostragem nos frutos armazenados nas modalidades C e L. Não foram encontradas diferenças significativas ($p\geq 0,05$) na modalidade G.

A evolução mais rápida da maturação dos frutos da modalidade C poderá também ter contribuído para a maior percentagem de frutos podres encontrados nessa modalidade (Tabela 3). Mais concretamente, os primeiros frutos podres foram encontrados aos 14 dias (4,2%) e, aos 35 dias, 66,7% dos frutos armazenados naquela modalidade apresentavam áreas de



podridão. Na modalidade G só foram encontrados frutos com podridão à saída das câmaras aos 35 dias (29,2%) e, na L, não foram encontrados frutos podres no dia de saída das câmaras, durante os 35 dias em que durou o ensaio.

Após serem mantidos à temperatura ambiente ($\approx 25^{\circ}\text{C}$), a maturação dos frutos foi rápida, tal como se pode observar na Figura 2. Aos 7 dias + 2 dias à temperatura ambiente, as modalidades C e G apresentaram valores de dureza de, respetivamente, 2,24 kgf e 1,81 kgf, enquanto na modalidade L foi de 4,91 kgf. Nesta última modalidade mesmo aos 35 dias + 2 dias à temperatura ambiente a dureza foi próxima de 2 kgf.

Observaram-se diferenças consideráveis na incidência de podridões após 2 dias de armazenamento à temperatura ambiente (Tabela 3). Na modalidade C, mais de 50% dos pêsegos retirados da câmara a partir dos 21 dias apresentavam sinais de podridões 2 dias depois. Relativamente à G, a percentagem de frutos com podridões manteve-se sempre abaixo dos 35% após 2 dias e, na L, só foram encontrados frutos com podridões após 2 dias nas amostras retiradas aos 21 dias e aos 35 dias. Em ambos os casos, a incidência foi de 8,3%.

Só foram encontrados danos por frio nos frutos conservados nas modalidades G e L (Tabela 3). De facto, na modalidade G, só foram encontrados frutos com danos por frio nas amostras após 2 dias à temperatura ambiente para t21 e t28. No local L, foi encontrado 1 fruto (4,2%) com danos por frio na amostra retirada aos 35 dias. Contudo, após 2 dias à temperatura ambiente, 83,3% dos frutos dessa amostra apresentavam danos por frio. Este resultado está de acordo com o que é indicado por Lurie e Crisosto (2005) quando referem que os sintomas de danos por frio podem surgir após o armazenamento sob refrigeração, quando os pêsegos já se encontram à temperatura ambiente.

Conclusões

As 3 câmaras de refrigeração monitorizadas apresentaram diferenças consideráveis na temperatura e humidade relativa. A temperatura média da câmara C encontrava-se acima do intervalo em que a ocorrência de danos por frio é descrita na literatura consultada como mais provável; a temperatura média da câmara G encontrou-se dentro desse intervalo e a da câmara L estava abaixo. Foram encontrados danos por frio nos frutos armazenados nestas duas últimas câmaras. Por outro lado, a câmara C foi a que teve a maior incidência de podridões.

Verificou-se uma diminuição do peso e da dureza dos frutos em todas as câmaras e da acidez nas câmaras C e L. A diminuição da dureza foi mais rápida na câmara C, seguida pela G e, por último, pela L. Após a conservação durante 2 dias à temperatura ambiente, a dureza diminuiu rapidamente. À semelhança do que sucedeu no dia de saída das câmaras, os frutos da modalidade L foram aqueles que mantiveram a dureza mais elevada após 2 dias de conservação à temperatura ambiente.

Referências

- Abbasi, N.A., Ali, I., Hafiz, I.A., Alenazi, M.M. & Shafiq, M. 2019. Effects of putrescine application on peach fruit during storage. *Sustainability (Switzerland)* 11(7): 1–17. <https://doi.org/10.3390/su11072013>
- Abidi, W., Cantín, C. M., Jiménez, S., Giménez, R., Moreno, M.Á. & Gogorcena, Y. 2014. Influence of antioxidant compounds, total sugars and genetic background on the chilling injury susceptibility of a non-melting peach (*Prunus persica* (L.) Batsch) progeny. *Journal of the Science of Food and Agriculture* 95(2): 351–358. <https://doi.org/10.1002/jsfa.6727>
- Crisosto, C.H., Ju, Z., Garner, D. & Labavitch, J.M. 2002. Developing a Quantitative Method to Evaluate Peach and Nectarine Flesh Mealiness. *Postharvest Biology and Technology* 25(3): 151–158. <https://doi.org/10.21273/hortsci.33.3.533c>
- Crisosto, C.H., Mitcham, E.J. & Kader, A.A. 1996. Peach and Nectarine Recommendations for Maintaining Postharvest Quality. *Perishables Handling* #86.
- Crisosto, C.H. & Crisosto, G.M. 2005. Relationship between ripe soluble solids concentration



- (RSSC) and consumer acceptance of high and low acid melting flesh peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars. *Postharvest Biology and Technology* 38(3): 239–246. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2005.07.007>
- Dias, C., Alberto, D. & Simões, M.P. 2016. Produção de pêsego e nectarina na Beira Interior. pp. 15-31. In: M.P. Simões (ed.), +Pêssego - Guia prático da produção, Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, Alcobaça.
- Ferreira, D., Veloso, A., Gouveia, C., Gavinhos, C. & Simões, M. P. 2017. Qualidade dos pêsegos recolhidos e analisados pela ESACB. pp. 33-49. In: M.P. Simões (ed.), +Pêssego - Guia prático da produção, Centro Operativo e Tecnológico Hortofrutícola Nacional, Alcobaça.
- Kader, A.A. & Chordas, A. 1984. Evaluating the browning potential of peaches. *California Agriculture* (March-April): 14–15.
- Lurie, S. & Crisosto, C.H. 2005. Chilling injury in peach and nectarine. *Postharvest Biology and Technology* 37(3): 195–208. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2005.04.012>
- Minas, I.S., Tanou, G. & Molassiotis, A. 2018. Environmental and orchard bases of peach fruit quality. *Scientia Horticulturae* 235(July 2017): 307–322. <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2018.01.028>
- Pan, Y., Li, X., Jia, X., Zhao, Y., Li, H. & Zhang, L. 2019. Storage temperature without fluctuation enhances shelf-life and improves postharvest quality of peach. *Journal of Food Processing and Preservation* 43(3): 1–7. <https://doi.org/10.1111/jfpp.13881>
- Rodrigues, C., Gaspar, P.D. & Simões, M.P. 2020. Influência das condições de conservação na qualidade dos pêsegos. *Actas Portuguesas de Horticultura* 32: 184–191.
- Rodrigues, C., Gaspar, P.D., Simões, M.P., Silva, P.D., & Andrade, L.P. 2020. Review on techniques and treatments toward the mitigation of the chilling injury of peaches. *Journal of Food Processing and Preservation* May 2019: 1–12. <https://doi.org/10.1111/jfpp.14358>
- Shan, T., Jin, P., Zhang, Y., Huang, Y., Wang, X. & Zheng, Y. 2016. Exogenous glycine betaine treatment enhances chilling tolerance of peach fruit during cold storage. *Postharvest Biology and Technology* 114: 104–110. <https://doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.12.005>
- Simões, M.P., Barateiro, A., Ramos, C., Lopes, S., Gomes, P., Simão, P., Ramos, P., Calouro, F. & Luz, J.P. 2008. Património edáfico da cultura do pessegueiro na região da Beira Interior Characterization of the soil of peach orchards in the region of Beira Interior. *Revista de Ciências Agrárias* 31(2): 34–42.
- Simões, M.P., Capitia, S., Gueifão, S. & Cadima, R. 2009. Produção e qualidade dos frutos em pessegueiro das cultivares Crimson Lady, Rich Lady e Diamond Princess. *Actas Portuguesas de Horticultura* 11: 123–130.
- Simões, M.P. & Mendes, M. 2020. Avaliação da evolução da maturação do pêsego cv. ‘Sensation’ em ambiente doméstico para otimizar o seu consumo. *Actas Portuguesas de Horticultura* 32: 159-166.

Tabela 1. Condições de temperatura e humidade relativa em cada uma das 3 modalidades.

	Temperatura (°C)			Humidade relativa (%)		
	C	G	L	C	G	L
Média	8,3	5,5	0,8	95,5	89,9	98,1
Desvio-Padrão	3,5	0,9	0,8	5,0	4,6	3,5
Máximo	17,0	10,0	4,5	100,0	100,0	100,0
Mínimo	1,5	3,0	-0,5	73,0	72,5	77,0

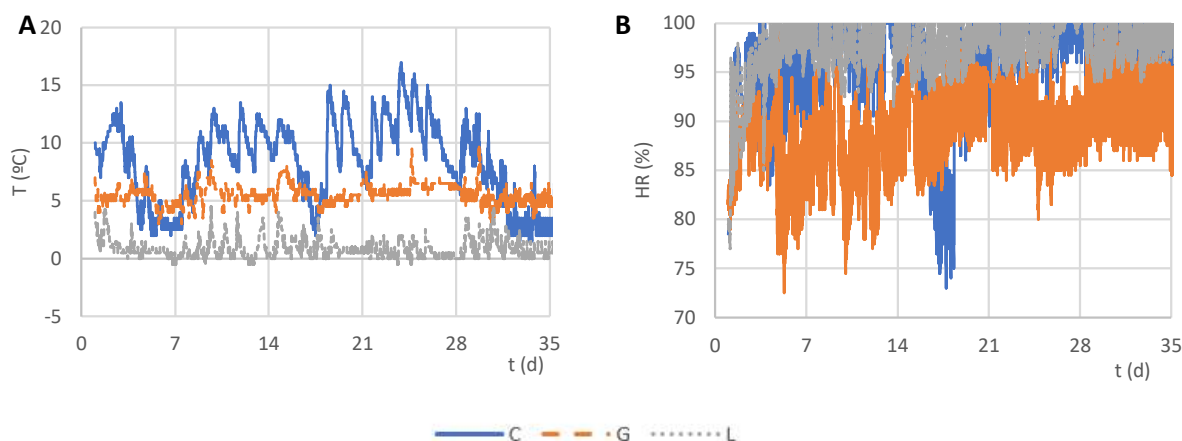


Figura 1. Representação gráfica das condições de temperatura (A) e humidade relativa (B), durante o período de armazenamento, em cada uma das 3 modalidades.

Tabela 2. Comparação dos parâmetros de qualidade entre as três modalidades, para cada dia de amostragem.

t (d)	Mod.	Cor da epiderme						Dureza (kgf/0,5 cm ²)	TSS (°Brix)	Acidez (g ác.málico/L)
		Δp (%)	ΔL^*	Δa^*	Δb^*	Δc^*	Δh^*			
7	C	-1,64 b	4,11 a	6,14 a	5,51 a	8,14 a	0,06 b	6,39 a	12,91 a	4,02 b
	G	-1,51 b	5,35 a	6,30 a	5,72 a	8,14 a	0,09 a	6,47 a	12,49 a	4,43 ab
	L	-0,94 a	4,41 a	6,42 a	6,73 a	8,99 a	0,09 a	7,02 a	13,13 a	4,86 a
14	C	-3,22 b	2,44 a	5,82 a	4,96 a	7,49 a	0,05 b	3,02 b	12,96 a	4,43 a
	G	-3,38 b	2,67 ab	2,15 b	4,04 a	3,85 b	0,09 a	5,97 a	12,98 a	4,51 a
	L	-2,12 a	4,38 b	3,89 ab	5,04 a	5,99 ab	0,08 ab	6,45 a	12,88 a	3,38 a
21	C	-5,41 c	3,02 a	8,25 a	5,44 a	9,76 a	0,03 a	1,64 c	13,55 a	3,00 a
	G	-4,74 b	2,72 a	6,56 ab	4,72 a	7,91 a	0,03 a	4,34 b	12,90 a	3,42 a
	L	-3,35 a	1,98 a	3,29 b	5,06 a	5,53 a	0,09 a	6,19 a	13,29 a	3,35 a
28	C	-6,73 b	2,47 b	9,71 a	4,70 a	10,68 a	0,01 b	0,61 c	12,55 a	3,77 a
	G	-6,36 b	0,55 a	9,38 a	4,21 a	10,26 a	0,01 b	2,66 b	13,27 a	3,37 a
	L	-4,32 a	2,66 b	6,70 a	5,75 a	8,64 a	0,08 a	6,60 a	13,43 a	3,23 a
35	C	-8,84 b	0,33 a	14,90 a	6,15 a	15,44 a	0,12 a	0,00 b	12,60 a	3,24 a
	G	-11,70 c	3,31 a	5,34 b	3,18 a	6,07 b	0,02 b	0,38 b	14,14 a	3,50 a
	L	-5,84 a	1,44 a	4,90 b	5,25 a	6,85 b	0,07 b	5,65 a	13,38 a	2,78 a

Para cada tempo de amostragem, letras diferentes na mesma coluna indicam diferenças estatisticamente significativas ($p < 0,05$).



Tabela 3. Incidência de podridões e de danos por frio nos frutos à saída das câmaras e após 2 dias à temperatura ambiente ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) para cada modalidade e dia de amostragem.

	t (d)	C		G		L	
		Saída	2 d depois	Saída	2 d depois	Saída	2 d depois
Podridão	7						
	14	4,2%	16,7%		25,0%		
	21	4,2%	58,3%		16,7%		8,3%
	28	41,7%	83,3%		25,0%		
	35	66,7%	100,0%	29,2%	33,3%		8,3%
Danos por frio	7						
	14						
	21				33,3%		
	28				33,3%		25,0%
	35					4,2%	83,3%

Células em branco correspondem à ausência de frutos com podridões ou danos por frio.

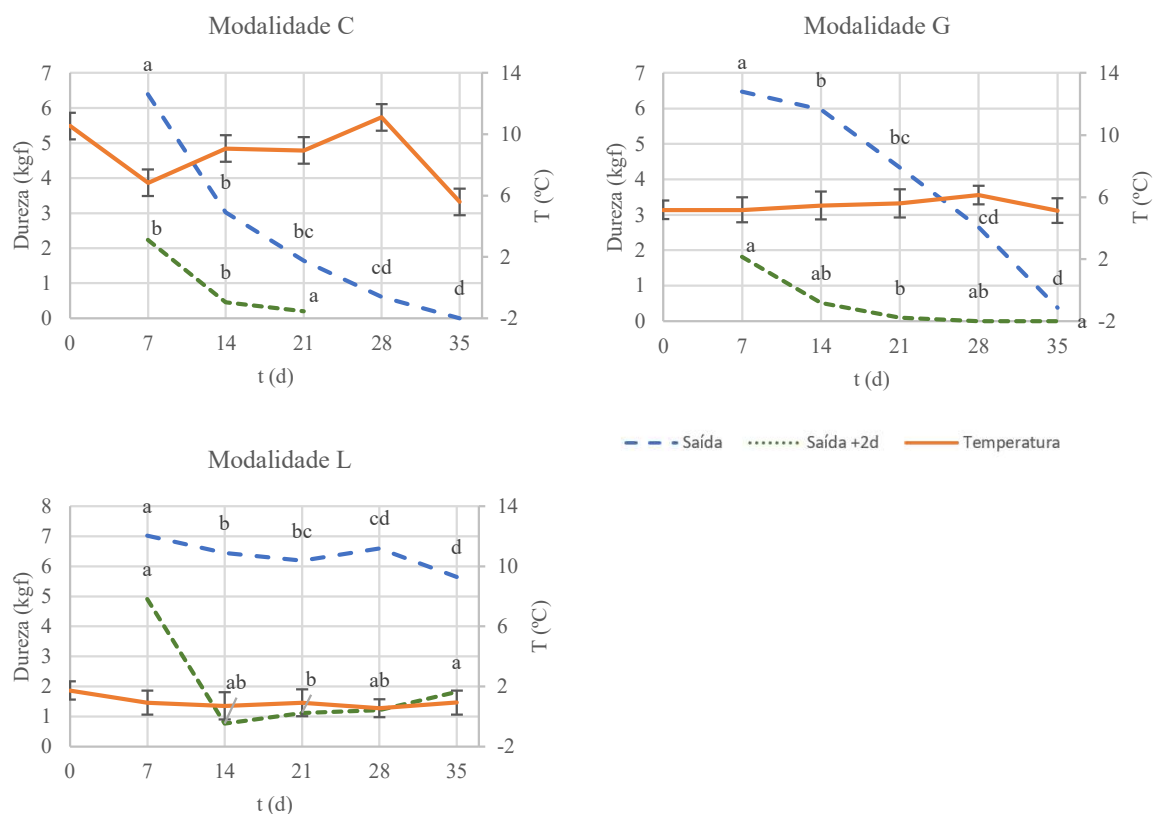


Figura 2. Evolução da dureza dos frutos à saída das câmaras e após 2 dias de conservação à temperatura ambiente para cada modalidade.