

CHRISTOPHE ESPÍRITO SANTO<sup>1</sup>, YURAN BELANE<sup>2</sup>, MAFALDA RESENDE<sup>1</sup>, CATARINA CASEIRO<sup>1</sup>, HELENA BEATO<sup>1</sup>, JOÃO REIS<sup>1</sup>, INÊS BRANDÃO<sup>1</sup>, ANA SILVEIRA<sup>1</sup>, ANA RISCADO<sup>1</sup>, CÁLIA BAPTISTA<sup>1</sup>, CRISTINA MIGUEL PINTADO<sup>1</sup>, ABEL VELOSO<sup>2</sup>, DORA FERREIRA<sup>2</sup>, LUÍS P. ANDRADE<sup>2,3</sup>, JOSÉ NUNES<sup>2</sup>, MARIA P. SIMÕES<sup>2,3</sup>, DIOGO MORAIS<sup>4</sup>, CRISTINA CANAVARRO<sup>2,3</sup>, PEDRO D. GASPAR<sup>4,5</sup> E PEDRO D. SILVA<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>CATAA - Centro de Apoio Tecnológico Agro Alimentar, Zona Industrial, Rua A, 6000-459 Castelo Branco, Portugal.

<sup>2</sup>IPCB-ESA - Instituto Politécnico de Castelo Branco, Escola Superior Agrária, Qt.ª Sr.ª Mércules, 6001-909 Castelo Branco, Portugal.

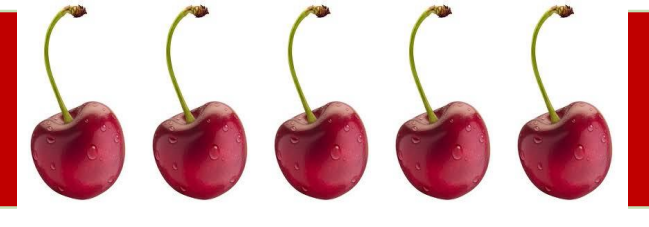
<sup>3</sup>CERNAS - Centro de Estudos de Recursos Naturais, Ambiente e Sociedade, Instituto Politécnico de Castelo Branco, Av. Pedro Álvares Cabral 12, 6000-084 Castelo Branco, Portugal.

<sup>4</sup>UBI - Universidade da Beira Interior, Rua Marquês d'Ávila e Bolama, 6201-001 Covilhã, Portugal.

<sup>5</sup>C-MAST - Centre for Mechanical and Aerospace Science and Technologies, Covilhã, Portugal.



## Introdução



A cerejeira (*Prunus avium* L.) é uma espécie pertencente à subfamília das Prunóideas e a produção de cereja apresenta elevada importância económica na região da Beira Interior, que, embora não seja a região com maior área de produção é a principal região de produção de Portugal. A cereja apresenta um elevado teor de compostos bioativos como vitamina C, fibra, antocianinas, quercetina e carotenóides relacionados com a prevenção de doenças cardiovasculares, diabetes e cancro (McCune et al., 2011; Wang et al., 2016). No entanto, este fruto não climatérico deteriora-se rapidamente após a colheita apresentando alterações na cor da pele, acastanhamento do pedúnculo, desidratação, amolecimento da polpa, diminuição da acidez e apodrecimento (Dugan & Roberts, 1997; Wang et al., 2016). A refrigeração, combinada com a utilização de atmosferas controladas, visa o atraso da deterioração e o consequente prolongamento da vida útil alargando o período de oferta. Esta técnica consiste no armazenamento a baixa temperatura num ambiente com uma concentração elevada de CO<sub>2</sub>, uma concentração baixa de O<sub>2</sub> e uma humidade relativa elevada (Andrade et al., 2019). Os valores indicados na bibliografia relativos à concentração de CO<sub>2</sub> variam entre 5% e 20% (Gross et al., 2016) e, para a concentração de O<sub>2</sub>, encontram-se entre 1% (Gross et al., 2016) e 10% (Ben-Yehoshua et al., 2005).

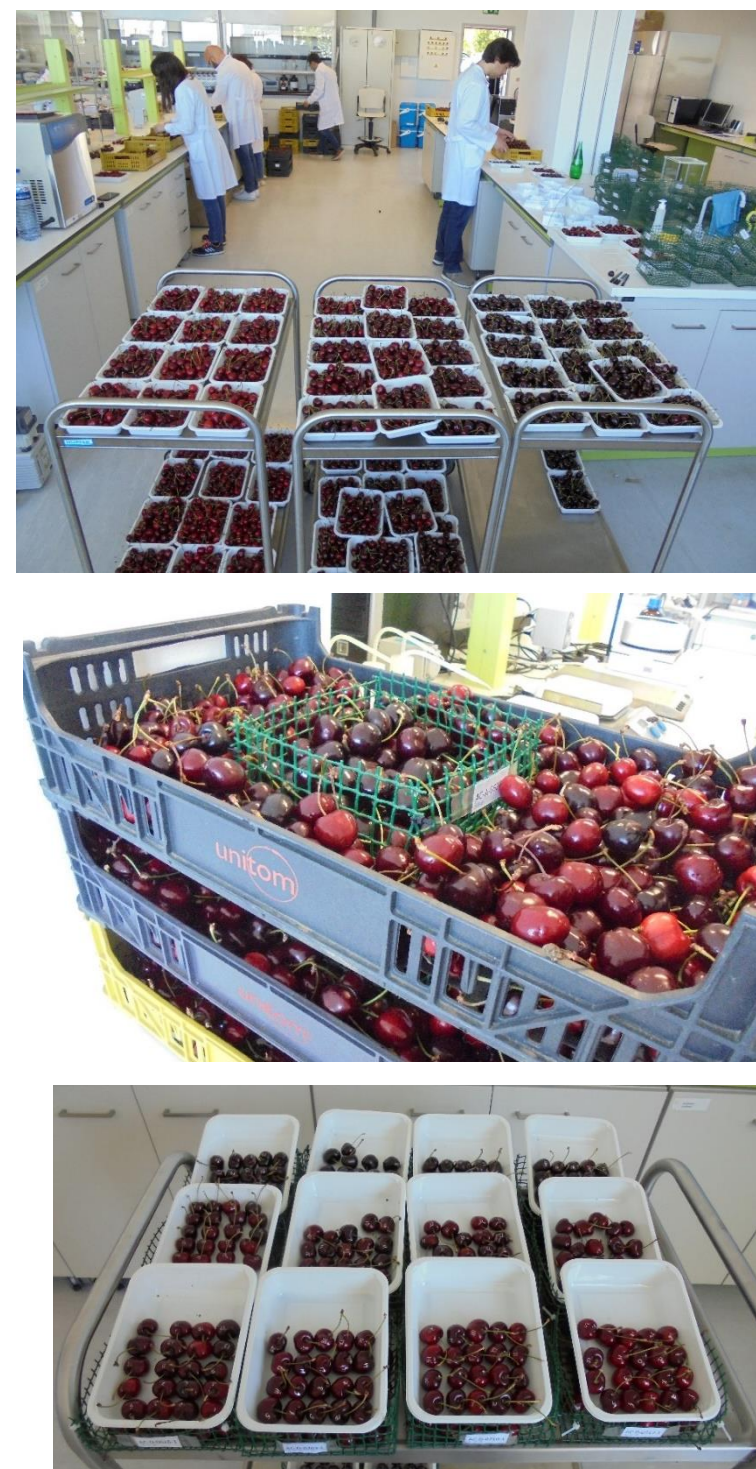
## Objetivo

O objetivo deste trabalho que é parte integrante do projeto

**PRUNUSPÓS**



foi avaliar diferentes modalidades de conservação da cereja, nomeadamente atmosfera refrigerada e atmosfera controlada, utilizando a cv. Satin, identificando a que permita maximizar o tempo de conservação considerando os parâmetros de qualidade de cereja.



## Material e Métodos



### Modalidades:

Atmosfera refrigerada na Organização de produtores (OP),  
Atmosfera refrigerada no Centro de Apoio Tecnológico Agro-alimentar (CATAA);  
Atmosfera controlada, 3% O<sub>2</sub>-10% CO<sub>2</sub> – 3310,  
Atmosfera controlada, 3% O<sub>2</sub>-15% CO<sub>2</sub> – 4315,  
Atmosfera controlada, 10% O<sub>2</sub>-10% CO<sub>2</sub> – 51010,  
Atmosfera controlada, 10% O<sub>2</sub>-15% CO<sub>2</sub> – 61015.

**Tempo:** 7, 14, 21 e 28 dias após a instalação nas modalidades de atmosfera refrigerada;  
14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias após a instalação nas modalidades de atmosfera controlada.

**Parâmetros avaliados:** diferença de peso (avaliada relativamente ao peso dos frutos no dia de instalação do ensaio), teor de sólidos solúveis totais (SST), textura (correspondente à resistência mecânica da epiderme dos frutos) e acidez.

## Resultados



O peso das cerejas diminuiu entre a primeira e a última data de amostragem em todas as modalidades com exceção da modalidade 61015 (Tabela 1).

O teor de SST aumentou entre os 7 e os 21 dias de conservação nas amostras armazenadas na modalidade OP. A modalidade 61015 foi a única onde a perda de peso foi semelhante para todas as datas de amostragem.

Na modalidade OP foi onde se registou a maior diminuição de textura ao longo de todo o período de amostragem.

A acidez não apresenta um padrão de variação muito constante para qualquer das modalidades avaliadas quando consideramos a evolução ao longo do período de armazenamento. Contudo, o coeficiente de Pearson indica correlações negativas significativas para as modalidades OP, 4315, 51010 e 61015 (Tabela 2).

No conjunto das modalidades de Atmosfera Controlada as modalidades 3310 e 61015 foram as que apresentaram menor variação dos parâmetros de qualidade.



Tabela 1. Evolução dos parâmetros de qualidade das cerejas armazenadas em atmosfera refrigerada e atmosfera controlada.

Modalidade	Tempo (d)	Diferença de peso (%)	SST (°Brix)	Textura (N)	Acidez (mEq/100 g)	
Colheita	0	(9,36 g/fruto)	16,92	3,17	7,49	
	7	-2,95	a	16,63	b	2,68
	14	-4,92	b	17,60	ab	2,39
	21	-7,18	c	17,79	a	2,22
	28	-8,83	d	18,56	a	1,92
	<i>p</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,004</i>
OP	7	-0,664	a	16,27	a	3,420
	14	-0,639	a	16,33	a	3,573
	21	-0,923	b	16,25	a	3,717
	28	-2,245	c	16,70	a	3,752
	<i>p</i>	<i>0,033</i>	<i>0,500</i>	<i>0,065</i>	<i>0,924</i>	<i>0,924</i>
	CATAA	14	-1,51	a	16,70	ab
21		-1,51	a	16,68	ab	3,94
28		-1,49	a	17,33	a	3,72
35		-1,64	ab	16,16	b	3,58
42		-1,92	b	15,94	b	3,97
49		-1,99	b	15,64	b	3,73
<i>p</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,001</i>	<i>0,609</i>	<i>0,609</i>	
3310 3% O <sub>2</sub> 10% CO <sub>2</sub>	14	-1,22	a	17,06	ab	3,58
	21	-1,75	b	17,22	a	3,65
	28	-1,52	b	17,09	ab	3,59
	35	-1,79	bc	16,55	ab	3,77
	42	-2,09	cd	16,40	ab	3,81
	49	-2,37	d	15,92	b	3,91
<i>p</i>	<i>0,000</i>	<i>0,011</i>	<i>0,196</i>	<i>0,288</i>	<i>0,288</i>	
4315 3% O <sub>2</sub> 15% CO <sub>2</sub>	14	-1,76	a	16,90	ab	3,32
	21	-1,77	a	16,57	b	3,66
	28	-2,28	b	16,16	b	3,23
	35	-1,95	a	17,72	a	3,76
	42	-2,11	b	16,43	b	3,53
	49	-2,39	b	16,06	b	3,48
<i>p</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,004</i>	<i>0,205</i>	<i>0,205</i>	
51010 10% O <sub>2</sub> 10% CO <sub>2</sub>	14	-2,24	a	17,26	ab	3,15
	21	-2,20	a	17,81	ab	3,27
	28	-2,32	a	17,39	a	3,12
	35	-2,64	a	16,18	bc	3,56
	42	-2,39	a	16,45	ab	3,57
	49	-2,36	a	15,62	c	3,64
<i>p</i>	<i>0,149</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,129</i>	
61015 10% O <sub>2</sub> 15% CO <sub>2</sub>	14	-2,24	a	17,26	ab	3,15
	21	-2,20	a	17,81	ab	3,27
	28	-2,32	a	17,39	a	3,12
	35	-2,64	a	16,18	bc	3,56
	42	-2,39	a	16,45	ab	3,57
	49	-2,36	a	15,62	c	3,64
<i>p</i>	<i>0,149</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,000</i>	<i>0,129</i>	

Tabela 2. Coeficientes de correlação de Pearson entre os parâmetros analisados e o tempo de armazenamento.

Modalidade	Diferença de peso (%)	SST (°Brix)	Textura (N)	Acidez (mEq/100 g)
OP	-0,834**	0,272**	-0,465**	0,651**
CATAA	-0,162*	n.s.	0,168**	n.s.
3310 (3% O <sub>2</sub> -10% CO <sub>2</sub> )	-0,244**	-0,207**	n.s.	n.s.
4315 (3% O <sub>2</sub> -15% CO <sub>2</sub> )	-0,383**	-0,186**	0,133*	-0,502*
51010 (10% O <sub>2</sub> -10% CO <sub>2</sub> )	-0,215**	n.s.	n.s.	-0,516*
61015 (10% O <sub>2</sub> -15% CO <sub>2</sub> )	n.s.	-0,270**	0,232**	-0,580*

## Conclusões

Todas as modalidades permitiram prolongar a vida útil dos frutos. As modalidades de atmosfera controlada compostas por 3% O<sub>2</sub>-10% CO<sub>2</sub> e 10% O<sub>2</sub>-10% CO<sub>2</sub> foram as que estiveram associadas a uma menor variação dos parâmetros de qualidade avaliados.

## Referências

- Andrade, L.P., Nunes, J., Simões, M.P., Morais, D., Canavaro, C., Espírito Santo, C., Gaspar, P.D., Silva, P. D., Resende, M., Caseiro, C., Beato, H., Belane, Y. & Ferreira, D. (2018). Experimental study of the consequences of controlled atmosphere conservation environment on cherry characteristics. 25th International Congress of Refrigeration, Montreal, Canada.
- Ben-Yehoshua, S., Beaudry, R.M., Fishman, S., Jayanty, S. & Mir, N. (2005). Modified atmosphere packaging and controlled atmosphere storage. In S. Ben-Yehoshua (Ed.), Environmentally friendly technologies for agricultural produce quality (pp. 61-112). Boca Raton: CRC Press.
- Dugan, F.M. & Roberts, R.G. (1997). Pre-harvest fungal colonization affects storage life of 'Bing' cherry fruit. *Journal of Phytopathology*, 145: 225-230.
- Gross, K. C., Wang, C. Y. & Saltveit, M. (Ed.) (2016). *The commercial storage of fruits, vegetables, and florist and nursery stocks*. Boston, MA: Springer.
- McCune, L.M., Kubota, C., Stendell-Hollis, N.R. & Thomson, C.A. (2011). Chemistry and health: a review. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 51: 1-12.
- Wang, L., Zhang, H., Jin, P., Guo, X., Li, Y., Fan, C., Wang, J. & Zheng Y. (2016). Enhancement of storage quality and antioxidant capacity of harvested sweet cherry fruit by immersion with β-aminobutyric acid. *Postharvest Biology and Technology*, 118: 71-78.

## Agradecimentos

Este trabalho esteve integrado no projeto "PrunusPÓS" (PDR2020-101-031695), promovido pelo PDR 2020 e cofinanciado pelo FEADER no âmbito Portugal 2020. Agradece-se à organização de produtores CERFUNDÃO a cedência das cerejas e a participação no projeto.