

ESTÁDIO DE MATURAÇÃO E VARIAÇÃO DA TEMPERATURA NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE AMEIXAS CV. REUBENNEL

RIPENING STAGE AND TEMPERATURE VARIATION EFFECT ON POSTHARVEST QUALITY OF COLD STORED REUBENNEL PLUMS

Marcelo Barbosa Malgarim¹; Rufino Fernando Cantillano²; Rosa de Oliveira Treptow³; Edson Luis de Souza⁴

RESUMO

Devido a fatores como a elevada desidratação e diminuição da firmeza da polpa, sensibilidade a danos mecânicos durante a colheita e manuseio, incidência de fungos durante o armazenamento e distúrbios fisiológicos, originados pelo frio e/ou grau de maturação inadequado a ameixa têm seu período pós-colheita limitado. O objetivo para este trabalho foi determinar os efeitos do estágio de maturação e da variação de temperatura durante o armazenamento refrigerado, na qualidade pós-colheita de ameixas cv. Reubennel. As frutas foram selecionadas em três estádios de maturação (verde; meio-maduro e maduro) e, submetidas aos seguintes tratamentos: T1) 30 dias a 0 °C; T2) 10 dias a 0 °C + 5 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C; T3) 10 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 10 dias a 0 °C; T4) 5 dias a 0 °C + 5 dias a 7 °C + 20 dias a 0 °C; T5) 5 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C. Após a retirada da câmara fria as frutas permaneceram por três dias a temperatura de 20±1 °C. Procedeu-se a seguir as avaliações quanto à perda de massa, cor, firmeza de polpa, pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT), relação SST/ATT, incidência de podridões, escurecimento interno e características sensoriais. Verificou-se que não ocorreu escurecimento interno nas frutas, a cor em %h foram maior nos estádios verde e meio-maduro e que a flutuações de temperatura durante o armazenamento refrigerado e colheitas tardias reduzem o período de conservação de ameixas cv. Reubennel, que pode ser armazenada até 30 dias a 0 °C se colhidas nos estágios de maturação verde, meio-maduro ou maduro.

Palavras-chave: *Prunus salicina*, ponto de colheita, armazenamento, análise sensorial.

ABSTRACT

Due to factors as the high dehydration and reduction of the firmness of the pulp, sensitivity the mechanical damages during the harvest and manipulation, physiological incidence during the storage and disturbances, originated by the cold and/or inadequate degree of maturation, plums have its period limited after-harvest. The objective for this research was to evaluate the effects of ripening stage and temperature fluctuation on the postharvest quality of cold stored Reubennel plums. Fruit were selected at three ripening stages (green; half-mature and mature) and submitted to the following treatments: T1) 30 days at 0 °C; T2) 10 days at 0 °C + 5 days at 7 °C + 15 days at 0 °C; T3) 10 days at 0 °C + 10 days at 7 °C + 10 days at 0 °C; T4) 5 days at 0 °C + 5 days at 7 °C + 20 days at 0 °C; T5) 5 days at 0 °C + 10 days at 7 °C + 15 0 °C. Three days after taken out from the cold storage, the fruit were evaluated for weight loss, color, firmness, pH, soluble solids (SS), titratable acidity (TA), SS/TA ratio, incidence of decay and internal browning and sensorial characteristics. It was observed that the temperature fluctuation reduces the cold storage preservation capacity in Reubennel plums at all three maturation stages studied, can be stored up to 30 days at 0 °C.

Key words: *Prunus salicina*, maturity, storage, sensorial analysis.

INTRODUÇÃO

A cultura da ameixeira encontra-se em expansão no Brasil, porém, problemas fitossanitários especialmente de escaldadura e mosca-da-fruta, ainda dificultam o desenvolvimento dessa cultura. Além disso, o consumidor tem se tornado cada vez mais exigente quanto à qualidade do produto. Isso tem motivado a preocupação no que se refere à preservação da qualidade da fruta (BELING, 2004).

Em virtude do aumento da produção e da necessidade de abastecimento permanente de frutas no mercado, o interesse pela pós-colheita nos últimos anos no Brasil tem aumentado, visando o prolongamento do período de comercialização. As ameixas têm, normalmente, um limitado período pós-colheita, devido a fatores como a elevada desidratação e diminuição da firmeza da polpa, sensibilidade a danos mecânicos durante a colheita e manuseio, incidência de fungos durante o armazenamento e distúrbios fisiológicos, originados pelo frio e/ou grau de maturação inadequado (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Na maturação ocorrem mudanças físicas, químicas, bioquímicas e fisiológicas, resultando em transformações detectáveis que iram agir nos atributos de cor, sabor, aroma e textura que, por sua vez irá influenciar o período pós-colheita e a qualidade das frutas armazenadas (ROMOJARO et al., 1996).

O armazenamento de ameixa é uma alternativa viável para estender o período de oferta da fruta nacional, mas ainda é muito pouco praticado. O período de armazenamento geralmente é curto em função da ocorrência do escurecimento da polpa (BRACKMANN et al., 2001).

O distúrbio fisiológico mais importante em ameixas é o colapso da polpa ("internal breakdown"), causado pelo frio durante o resfriamento prolongado, sendo essa desordem caracterizada pelo escurecimento do mesocarpo, tornando as frutas com aparência e sabor desagradáveis (KLUGE et al., 1997). De acordo com EKSTEEN (1982) a temperatura de armazenamnto é um dos principais fatores relacionados com o escurecimento interno de ameixas.

Para a conservação após a colheita o armazenamento refrigerado ainda é o método mais utilizado para a conservação de frutas de clima temperado (FERRI, 2000). O uso de temperaturas moderadas intercaladas com baixas

¹ Eng. Agr., MSc., Doutorando em Fruticultura de Clima Temperado UFPel, Pelotas-RS. malgarim@ufpel.tche.br

² Eng. Agr., Dr., Pesquisador, EMBRAPA-CPACT, Pelotas-RS. fcantill@cpact.embrapa.br

³ Economista Doméstica, MSc., UFPel, Cx. P. 354, Cep 96001-970, Pelotas/RS.

⁴ Eng. Agr., MSc., Ciência e Tecnologia Agroindustrial, UFPel, Pelotas-RS

temperaturas de armazenamento de frutas, segundo DODD et al. (1986), através de suas ações fisiológicas, são capazes de induzir enzimas ligadas ao amadurecimento, podendo ser benéficas ou não, como já relatado em pêssegos e nectarinas. A interrupção do frio com elevação de temperatura, poderá ser também, um método que amenize injúrias causadas pelo armazenamento refrigerado de frutas (CANTILLANO, 1998).

O presente trabalho foi realizado para avaliar o efeito do grau de maturação e da variação de temperatura, durante o armazenamento refrigerado, na qualidade pós-colheita de ameixas (*Prunus salicina* Lindl.), cv. Reubennel.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em câmaras frias e nos Laboratórios de Pós-colheita e Tecnologia de Alimentos do Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado, EMBRAPA/CPACT, com ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) cv. Reubennel, provenientes de pomar localizado em Pelotas/RS.

Foram colhidas seiscentas frutas de forma manual e aleatoriamente em diversas posições e orientações da planta. Na seleção foram descartadas as frutas com injúrias mecânicas, ataque fúngico e/ou de insetos, ou outros defeitos. Em relação ao estágio de maturação, adotou-se o critério de cor predominante da epiderme característica da cultivar. Dessa forma, os três estádios de maturação foram assim caracterizados: estágio de maturação verde até 25% de cor característica; estágio de maturação meio-maduro de 25 a 50% de cor característica; e estágio de maturação maduro mais que 50% de cor característica. Na colheita das ameixas, avaliaram-se as características físicas, químicas e sensoriais.

O armazenamento foi realizado em duas câmaras frias, uma a 0 °C e outra a 7 °C. As temperaturas tiveram variação máxima de $\pm 0,5$ °C e a umidade relativa variável de 90 a 95%. Os tratamentos (T) tiveram as seguintes combinações de temperaturas: T1) 30 dias a 0 °C (controle); T2) 10 dias a 0 °C + 05 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C; T3) 10 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 10 dias a 0 °C; T4) 05 dias a 0 °C + 05 dias a 7 °C + 20 dias a 0 °C; e T5) 05 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C.

Após trinta dias de armazenamento, as frutas foram retiradas da câmara fria e colocadas durante três dias em câmara com temperatura de 20 ± 1 °C e umidade relativa de $75 \pm 5\%$, simulando o período de comercialização.

Na colheita e após o período de armazenamento e simulação de comercialização, foram avaliadas as variáveis: perda de massa, calculada a partir das diferenças de peso das unidades experimentais observadas na instalação do experimento e das avaliações de controle de qualidade, expressa em porcentagem (%); cor de superfície e de fundo da epiderme medida com duas leituras em lados opostos na região equatorial da fruta através de um colorímetro Minolta CR-300, com fonte de luz D 65, com 8 mm de abertura. Os valores foram expressos em L, a*, b* seguindo-se cálculo de ângulo de cor (h°), firmeza de polpa medida com penetrômetro manual McCornick FT 327 com ponteira de 5/16 polegadas de diâmetro, após a remoção localizada da epiderme, realizando-se duas leituras em lados opostos da secção equatorial das frutas com resultados expressos em Newton (N); pH, determinado com o uso de peagômetro micronal modelo B-271, utilizando-se uma amostra de suco puro de cada repetição; sólidos solúveis totais (SST), por refratometria, sendo realizada com um refratômetro de mesa Shimadzu, termocompensado expressando-se o resultado em °Brix;

acidez total titulável (ATT), por titulometria de neutralização, com a diluição de 10 mL de suco puro em 90 mL de água destilada e titulação com uma solução de NaOH 0,1 N até pH 8,1 expressando-se o resultado em % de ácido málico; relação SST/ATT, pelo quociente entre os dois constituintes; incidência de podridões, sendo consideradas podres as frutas com características típicas de ataque de patógenos, expressando em %; escurecimento interno, determinado através de observação visual, considerando afetadas aquelas frutas com a polpa escurecida, sendo expresso em % de frutas com o sintoma característico; compostos fenólicos totais analisados segundo a metodologia adaptada de HYODO et al. (1978) e SINGLETON & ROSSI (1965) determina a absorvância a 760 nm estimando-se a concentração de fenóis a partir de uma curva de calibração preparada, usando-se o ácido hidroxicinâmico, como padrão e água destilada mais reativos como branco. Os resultados foram expressos em $\mu\text{g g}^{-1}$ de peso fresco. A avaliação sensorial foi realizada por uma equipe composta por dez julgadores treinados, cujo treinamento foi conduzido durante oito semanas. O método empregado foi o Descritivo, teste de avaliação de atributos, segundo LAWLESS & HAYMANN (1998). Os dados foram coletados em fichas individuais, com escalas não estruturadas de 9 cm, cujo extremo esquerdo corresponde a menor intensidade dos atributos analisados. Os julgadores avaliaram as características de aparência, compreendendo os atributos de cor da epiderme, defeitos e desidratação; características de sabor: incluindo a doçura, acidez, sabor característico, sabor estranho; características de textura: sendo avaliado a firmeza e suculência. Também se avaliou a simulação da comercialização representando a intenção de compra, levando-se em consideração as características de aparência e a qualidade geral, representando o conjunto de características de sabor e textura. Nestas características as avaliações foram realizadas em cabines individuais. As amostras foram cortadas em pedaços, com tamanho padrão e colocadas em pratos brancos. As características de aparência foram realizadas em uma mesa central, no laboratório de avaliação sensorial, com controle de iluminação, sendo as frutas colocadas em bandejas plásticas brancas e codificadas.

Nas análises físicas e químicas, o delineamento experimental foi de blocos ao acaso, em fatorial de 3 (estádios de maturação) x 5 (armazenamento refrigerado), com três repetições. A unidade experimental foi composta de dez ameixas. Após a análise da variância as médias foram comparadas pelo teste de DMS ($p \leq 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na caracterização físico-química e sensorial realizada na colheita, as frutas tiveram diferentes características conforme o estágio de maturação. De modo geral, o estágio de maturação maduro teve as melhores características físico-químicas e sensoriais e no estágio verde as piores (Tabela 1).

Após 30 dias de armazenamento refrigerado mais três dias de simulação de comercialização, os valores da perda de massa foram menores nas frutas no estágio meio-maduro e do tratamento em 30 dias 0 °C. No tratamento 5 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 15 dias 0 °C os maiores valores ocorreram nas frutas no estágio maduro (Tabela 2). Isso indica que a fruta colhida na maturação adequada e armazenada em temperatura constante tem menor perda de massa. O emprego de baixa temperatura diminui, acentuadamente, os níveis de respiração e seu efeito prolonga a manutenção das

substâncias de reserva. Assim sendo a taxa respiratória e transpiratória das ameixas aumenta, à medida que se eleva a temperatura (CHITARRA & CHITARRA, 1990).

Segundo MITCHELL et al. (1998), o murchamento e o

enrugamento prejudicam a aparência dos produtos, reduzem a aceitação pelos consumidores e o valor comercial. A perda de massa torna as células mais susceptíveis aos patógenos, aumenta a produção de etileno e acelera a perda de clorofila.

Tabela 1 – Caracterização física, química e sensorial de ameixas cv. Reubennel na colheita.

Características	Variáveis	Estádios de maturação		
		M1	M2	M3
Físicas e Químicas	Cor (ângulo Hue)	96,69	83,55	85,32
	Firmeza de polpa (N)	30,19	30,76	25,44
	Sólidos solúveis totais - SST (°Brix)	14,95	15,62	16,30
	Acidez total titulável – ATT (% ác. málico)	1,43	1,47	1,34
	Relação SST/ATT	10,46	10,62	12,13
	pH	2,75	2,72	2,87
	Compostos fenólicos ($\mu\text{g g}^{-1}$ de peso fresco)	631,06	860,27	930,97
	Peso médio (g)	59,40	63,21	57,07
Sensoriais	Cor	1,32	5,88	6,33
	Defeitos	3,20	2,46	1,83
	Desidratação	0,05	0,05	0,05
	Comercialização	5,23	7,21	7,56
	Doçura	2,02	3,64	4,44
	Acidez	6,65	5,53	4,81
	Sabor	4,61	5,32	5,74
	Sabor estranho	0,31	0,22	0,34
	Firmeza	6,87	6,00	5,42
	Suculência	5,42	6,32	6,33
	Fibra	0,09	0,07	0,06
	Qualidade geral	4,95	5,56	6,03

Colheita em 26/12/2001. Estádios de maturação: M1 (verde); M2 (meio-maduro) e M3 (maduro).

Os valores da cor determinada pelo ângulo Hue ($^{\circ}\text{h}$) foram maiores nas frutas em 30 dias 0°C e 5 dias $0^{\circ}\text{C} + 5$ dias $7^{\circ}\text{C} + 20$ dias 0°C nos estádios verde e meio-maduro, o que significa menor avanço no processo de maturação. As frutas em 30 dias $0^{\circ}\text{C} + 5$ dias $7^{\circ}\text{C} + 15$ dias 0°C tiveram os maiores valores no estágio maduro, devido à redução da cor vermelha (valores de "a"), provavelmente ocasionada pela evolução do processo de senescência (Tabela 2). Segundo LÓPEZ et al. (1998), o aumento da intensidade da cor típica da cultivar ocorre paralelamente com o pico climatérico e o incremento da produção de etileno.

Constatou-se que a firmeza da polpa diminuiu nas frutas de todos os tratamentos, durante o armazenamento e os valores foram menores quanto mais avançado o estágio de maturação. Nas frutas em 30 dias 0°C e 5 dias $0^{\circ}\text{C} + 5$ dias $7^{\circ}\text{C} + 20$ dias 0°C ocorreram os maiores valores de firmeza de polpa, principalmente nos estádios de maturação verde e meio-maduro (Tabela 2). A redução da firmeza pode ser atribuída, em parte, à perda de água dos tecidos em função da diminuição da pressão de turgescência, ocorrida em situações de armazenamento com baixa umidade relativa do ar e também decorrente da ação enzimática sobre substâncias pécicas da parede celular (CRISOSTO et al., 1997). Portanto, ameixas colhidas no ponto para consumo (com menor firmeza) são facilmente danificadas, sendo necessários maiores cuidados na manipulação pós-colheita, evitando problemas quando são transportadas (ROBERTSON et al., 1993).

O maior valor de pH ocorreu nas frutas no estágio maduro. No estágio meio-maduro, o menor valor ocorreu nas ameixas dos tratamentos 30 dias 0°C e 5 dias $0^{\circ}\text{C} + 5$ dias $7^{\circ}\text{C} + 20$ dias 0°C . No estágio verde, o maior valor ocorreu nas frutas 5 dias $0^{\circ}\text{C} + 10$ dias $7^{\circ}\text{C} + 15$ dias 0°C (Tabela 2). Isso ocorreu, provavelmente, devido a maior redução da acidez provocada pela flutuação da temperatura a qual as

frutas foram submetidas.

Não houve diferença significativa entre os teores de SST das frutas nos diferentes tratamentos. Entretanto quanto mais avançados os estádios de maturação, maiores foram os valores de SST nas frutas. Segundo VALERO & ALTISENT (1998), durante a maturação de pêssegos os açúcares aumentam até a fruta atingir a maturação plena. A partir daí, oscilam durante o período de conservação, devido aos processos de síntese e degradação.

Para a variável ATT, os maiores valores foram verificados nas frutas no estágio verde e os menores, no estágio maduro. De modo geral as ameixas do tratamento 30 dias 0°C tiveram os maiores valores e as do tratamento 5 dias $0^{\circ}\text{C} + 10$ dias $7^{\circ}\text{C} + 15$ dias 0°C , os menores (Tabela 2). A diminuição da acidez foi constatada durante o armazenamento refrigerado e também com o grau de maturação das frutas (FERNÁNDEZ-TRUJILLO & ARTÉS, 1997). A redução da acidez é consequência do metabolismo contínuo, posterior a colheita das frutas e durante o armazenamento, devido ao avanço da maturação (VENTURA et al., 1992).

A relação SST/ATT no estágio maduro foi maior nas frutas de todos os tratamentos, devido aos maiores valores de SST e menores de ATT. No estágio verde, de modo geral, ocorreram os menores valores. Foi possível observar claramente, o efeito do grau de maturação na relação SST/ATT, pois quanto mais madura estava a fruta maior a relação SST/ATT. Segundo VALERO & ALTISENT (1998), na relação entre açúcares e ácidos, observa-se evolução inversa em suas respectivas concentrações, enquanto os açúcares aumentam com a maturação, os ácidos diminuem e por isso, têm sido propostos diversos índices de qualidade, que englobam o efeito de ácidos e açúcares no sabor da fruta.

A porcentagem média de podridões foi de 4,6% não ocorrendo diferença entre tratamentos e estádios de

maturação. O armazenamento refrigerado de ameixas, realizado de modo adequado, reduz a incidência de doenças e retarda a perda da qualidade. Segundo CANTILLANO (1998), incidência e a severidade das doenças variam em função das

condições climáticas, cultivar, localização do pomar, tipo de solo, tratos culturais, estado nutricional da planta, manejo na colheita e de fatores pós-colheita.

Tabela 2 – Perda de massa, cor, pH, sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e relação SST/ATT em ameixas cv. Reubennel, nos diferentes tratamentos e estádios de maturação.

Variáveis	Tratamentos	Estádios de Maturação		
		M1	M2	M3
Perda de massa (%)	T1	4,58 aA	3,46 cB	4,48 aC
	T2	4,71 aA	4,37 bA	4,59 aA
	T3	4,74 aA	4,93 abA	4,80 aA
	T4	4,78 aA	5,05 aA	5,02 aA
	T5	4,29 aB	4,00 bB	4,97 aA
Cor (ângulo Hue)	T1	42,89 aA	31,21 aB	32,28 bB
	T2	23,93 cB	23,06 bB	39,80 aA
	T3	20,43 cB	20,40 bcB	28,75 cA
	T4	35,67 bAB	33,32 aB	37,90 aA
	T5	21,32 cB	18,89 cB	33,24 bA
pH	T1	2,69 bB	2,69 bB	2,87 aA
	T2	2,72 bB	2,78 aB	2,91 aA
	T3	2,74 bC	2,81 aB	2,93 aA
	T4	2,72 bB	2,70 bB	2,91 aA
	T5	2,86 aA	2,78 aB	2,91 aA
SST (°Brix)	T1	15,82 aC	16,02 abB	17,55 aA
	T2	15,69 abC	16,29 aB	17,35 aA
	T3	15,75 aC	16,09 abB	17,29 aA
	T4	15,55 bC	16,15 abB	17,29 aA
	T5	15,75 aB	15,95 bB	17,29 aA
ATT (% de ácido málico)	T1	1,40 aA	1,22 aB	0,99 aC
	T2	1,21 bA	1,06 bB	0,96 abC
	T3	1,20 bA	1,00 bB	0,88 bC
	T4	1,24 bA	1,28 aA	1,00 aB
	T5	0,98 cA	0,99 bA	0,92 abA
Relação SST/ATT	T1	11,25 cC	13,14 bB	17,68 bA
	T2	12,99 bC	15,39 aB	18,15 abA
	T3	13,14 bC	16,01 aB	19,57 aA
	T4	12,49 bB	12,59 bB	17,30 bA
	T5	16,12 aB	16,02 aB	18,75 abA
Firmeza de Polpa (N)	T1	26,81 aA	21,09 aB	11,67 aC
	T2	19,09 cA	12,47 bB	10,3 aB
	T3	17,49 cA	9,54 cB	6,61 bC
	T4	22,46 bA	19,4 aB	10,25 aC
	T5	13,23 dA	9,27 cB	9,45 aB

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha ou mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). T1) 30 dias a 0 °C; T2) 10 dias a 0 °C + 5 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C; T3) 10 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 10 dias a 0 °C; T4) 5 dias a 0 °C + 5 dias a 7 °C + 20 dias a 0 °C; T5) 5 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C. Estádios de maturação M1 (verde); M2 (meio-maduro) e M3 (maduro).

Não foi verificado escurecimento interno nas frutas. Isso demonstra a pouca susceptibilidade da cultivar Reubennel a este distúrbio. Segundo GATTI & ESCUDERO (1985), a susceptibilidade varietal a este distúrbio é um dos determinantes do potencial de conservação de ameixas. Ainda, de acordo com LUCHSINGER (2000), de maneira geral, frutas colhidas imaturas ou sobre-maduras, cultivares mais suscetíveis e frutas com desequilíbrios nutricionais, provenientes de condições climáticas adversas, são mais suscetíveis ao escurecimento interno.

Os teores dos compostos fenólicos totais em todos os tratamentos foram maiores nas frutas no estágio de maturação maduro. De maneira geral as ameixas no estágio verde tiveram os menores valores. Nos estádios de maturação verde e meio-maduro, os menores valores ocorreram com o

tratamento 30 dias 0 °C (Figura 1). Possivelmente este aumento nos teores ocorreu devido ao avanço na maturação no decorrer do armazenamento, pois os compostos fenólicos são vinculados a coloração e ao sabor da grande maioria das frutas (KAYS, 1991). Assim os fenóis e seus derivados são componentes significativos do gosto e odor, estando envolvidos também nas reações de escurecimento (SIRIPHANIC & KADER, 1985), onde, segundo CHITARRA (1997), os compostos fenólicos das frutas são influenciados por fatores como variedade, maturação, nutrição mineral e condições edafoclimáticas desempenhando importante papel na determinação do *flavor*.

Com relação às características de aparência a coloração característica foi intensa nas frutas de todos os tratamentos (Tabela 3).

Tabela 3 – Avaliação sensorial das características de aparência, sabor, textura e qualidade geral (cm) em ameixas cv. Reubennel, nos diferentes tratamentos e estádios de maturação.

Características	Variáveis	Tratamentos	Estádios de Maturação		
			M1	M2	M3
A P A R Ê N C I A	Cor	T1	6,87 bB	8,24 aA	7,55 abA
		T2	6,82 bB	7,94 aA	6,69 bB
		T3	6,92 bB	8,29 aA	7,14 bB
		T4	8,36 aA	6,91 bB	6,98 bB
		T5	8,16 aA	7,11 bB	8,12 aA
D E F E I T O S	Defeitos	T1	1,70 eB	2,19 dAB	2,41 dA
		T2	2,67 dA	2,97 cA	3,26 cA
		T3	5,40 bA	3,51 cC	4,34 dD
		T4	4,04 cC	7,05 aA	4,97 bB
		T5	7,58 aA	5,49 bC	6,37 aB
D E S I D R A T A Ç Ã O	Desidratação	T1	0,20 cA	0,24 cA	0,22 cA
		T2	0,22 cA	0,29 cA	0,60 cA
		T3	0,85 bcA	1,03 bcA	0,96 cA
		T4	1,23 bA	1,46 bA	1,97 bA
		T5	2,75 aA	2,55 aA	3,18 aA
C O M E R C I A L I Z A Ç Ã O	Comercialização	T1	8,20 aA	7,91 aA	7,64 aA
		T2	7,05 bA	6,74 bA	6,16 cB
		T3	6,54 bA	4,74 cB	6,91 bA
		T4	5,62 cA	4,07 dB	5,87 cA
		T5	3,59 dB	5,14 cA	4,56 dA
D O Ç U R A	Doçura	T1	3,26 dB	3,66 dB	4,59 cA
		T2	3,84 bB	5,05 cA	4,14 cB
		T3	5,05 cB	6,10 bA	6,59 bA
		T4	7,07 bA	5,35 cC	6,35 bB
		T5	7,93 aA	7,11 aB	8,41 aA
A C I D E Z	Acidez	T1	5,13 aA	4,72 aA	4,01 bB
		T2	4,38 bB	3,76 bC	4,98 aA
		T3	2,78 cA	2,22 dB	1,86 dB
		T4	1,37 bB	4,18 abA	3,95 bA
		T5	2,73 cAB	3,20 cA	2,46 cB
S A B O R	Sabor	T1	6,52 aB	7,82 aA	7,21 aA
		T2	6,93 aA	5,86 bB	5,69 bB
		T3	6,32 aA	4,93 cB	5,98 bA
		T4	4,40 cB	5,99 bA	5,68 bA
		T5	5,19 bA	4,42 cB	2,84 cC
S A B O R E S T R A N H O	Sabor estranho	T1	0,14 cA	0,15 dA	0,14 cA
		T2	0,58 cB	1,55 bcA	0,54 cB
		T3	0,46 cB	1,23 cA	0,28 cB
		T4	1,65 bB	1,97 bAB	2,37 bA
		T5	2,96 aC	4,04 aB	4,75 aA
T E X T U R A	Firmeza	T1	6,59 aA	5,66 aB	5,32 aB
		T2	6,32 aA	4,80 bB	5,27 aB
		T3	4,41 bA	0,73 eB	4,19 bA
		T4	1,65 cB	3,99 ca	3,39 cA
		T5	1,54 cB	2,80 dA	2,20 dA
S U C U L Ê N C I A	Suculência	T1	5,34 cB	6,28 bA	6,62 aA
		T2	5,89 bcB	6,86 aA	4,12 dC
		T3	5,49 cA	5,95 bA	5,75 cB
		T4	6,27 abA	5,38 cB	5,70 bB
		T5	6,72 aA	5,97 bB	6,45 aAB
Q U A L I D A D E G E R A L	Qualidade geral	T1	5,41 cC	7,22 aA	6,10 aB
		T2	6,16 bA	5,83 bA	5,91 bA
		T3	7,01 aA	5,49 bB	6,55 aA
		T4	4,45 dB	4,14 cB	5,24 cA
		T5	2,79 eAB	3,10 dA	2,31 dB

Médias seguidas da mesma letra maiúscula na linha ou mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). T1) 30 dias a 0 °C; T2) 10 dias a 0 °C + 05 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C; T3) 10 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 10 dias a 0 °C; T4) 05 dias a 0 °C + 05 dias a 7 °C + 20 dias a 0 °C; T5) 05 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C. Estádios de maturação M1 (verde); M2 (meio-maduro) e M3 (maduro).

As ameixas dos tratamentos 30 dias 0 °C e 10 dias 0 °C + 5 dias 7 °C + 15 dias 0 °C tiveram menor nível de defeitos e desidratação, o que refletiu na simulação da comercialização.

A simulação da comercialização das frutas é uma característica importante na avaliação da qualidade, indicando

a intenção de compra do consumidor, representada pelo somatório de todas as características de aparência. Nas frutas 30 dias 0 °C ocorreu o maior valor, indicando a plena aceitação pelos julgadores, proporcionada pela temperatura baixa e constante durante o armazenamento.

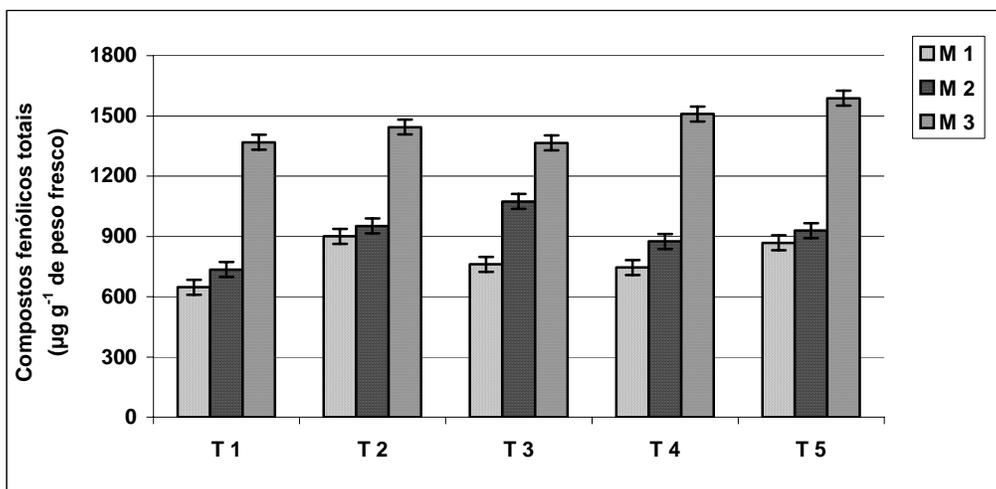


Figura 1 – Teores dos compostos fenólicos totais ($\mu\text{g g}^{-1}$ de peso fresco) nos diferentes tratamentos e estádios de maturação em ameixas cv. Reubennel. T1) 30 dias a 0 °C; T2) 10 dias a 0 °C + 05 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C; T3) 10 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 10 dias a 0 °C; T4) 05 dias a 0 °C + 05 dias a 7 °C + 20 dias a 0 °C; T5) 05 dias a 0 °C + 10 dias a 7 °C + 15 dias a 0 °C. Estádios de maturação M1 (verde); M2 (meio-maduro) e M3 (maduro). Barra vertical: intervalo DMS ($p < 0,05$).

Com relação às características de sabor, a menor doçura foi constatada nas frutas dos tratamentos 30 dias 0 °C e 10 dias 0 °C + 5 dias 7 °C + 15 dias 0 °C, no estágio de maturação verde, classificada como “ligeira a regular”, indicando menor maturação das mesmas. Já no estágio maduro as frutas tiveram “moderada a muita” doçura nos tratamentos 10 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 10 dias 0 °C, 5 dias 0 °C + 5 dias 7 °C + 20 dias 0 °C e 5 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 15 dias 0 °C, sendo as dos tratamentos 30 dias 0 °C e 10 dias 0 °C + 5 dias 7 °C + 15 dias 0 °C classificadas como “regular” (Tabela 3). As ameixas dos tratamentos 10 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 10 dias 0 °C e 5 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 15 dias 0 °C tiveram os menores valores de acidez, sendo classificadas como ligeiramente ácidas. De maneira geral, as frutas submetidas a 30 dias 0 °C foram classificadas com maior intensidade de sabor, ocasionada pela maturação mais retardada. Os julgadores perceberam sabor estranho de “ligeiro a regular”, nas ameixas do tratamento 5 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 15 dias 0 °C, sendo caracterizado como frutas sobremaduras. Segundo CANTILLANO & MALGARIM (2002), a acidez diminui com o avanço da maturação, durante o armazenamento refrigerado.

Na avaliação das características de textura, as frutas tiveram maior firmeza nos tratamentos 30 dias 0 °C e 10 dias 0 °C + 5 dias 7 °C + 15 dias 0 °C no estágio verde, ocorreram os maiores valores. Durante a maturação ocorrem alterações que levam a redução da textura, segundo PURVIS (1993), o uso de baixas temperaturas durante o armazenamento reduz a velocidade dessas alterações. A suculência variou de “regular a moderada” em todos os tratamentos e estádios de maturação.

A qualidade geral, das frutas no estágio verde, teve a maior nota naquelas do tratamento 10 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 10 dias 0 °C. No estágio meio-maduro, o maior valor ocorreu

nas do tratamento controle. No estágio de maduro os maiores valores ocorreram nas frutas dos tratamentos 10 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 10 dias 0 °C e controle. As ameixas em 5 dias 0 °C + 10 dias 7 °C + 15 dias 0 °C foram classificadas como ruins em todos os estádios de maturação. Isso demonstra a importância do manejo da temperatura na qualidade da fruta. As frutas climatéricas podem ser colhidas, mesmo que ainda não estejam totalmente maduras, pois a maturação é atingida após a colheita, no entanto não devem ser colhidas imaturas, devido às perdas em relação à qualidade (FACHINELLO et al., 1996). Porém a colheita tardia reduz o período de armazenamento da fruta por aproximá-la da senescência.

CONCLUSÃO

Ameixas cv. Reubennel colhidas nos estádios de maturação verde e meio-maduro armazenadas em 30 dias 0 °C e 5 dias 0 °C + 5 dias 7 °C + 20 dias 0 °C não apresentam escurecimento interno nas frutas. Colheitas tardias com estágio maduro reduzem esse período de conservação.

REFERÊNCIAS

- BELING, R.R. **Anuário brasileiro da fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2004. 136p.
- BRACKMANN, A.; STEFFENS, C.A.; MELLO, A.M. de. Efeito do pré-resfriamento e temperatura de armazenamento na qualidade de ameixas, cs Pluma 7 e Reubennel. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.7, n.1, p.18-21, 2001.
- CANTILLANO, R.F.F. **Estudio del efecto de las atmosferas modificadas durante el almacenamiento y comercialización de algunas frutas y hortalizas**. Valencia, 1998. 276f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Universidad Politécnica de Valencia.

- CANTILLANO, R.F.F.; MALGARIM, M.B. Efeito do grau de maturação e período de armazenamento refrigerado na qualidade de ameixas cv. Amarelinha. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2002, Belém, **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2002. v.2. p. 36.
- CHITARRA, A. B. Qualidade, colheita e manuseio pós-colheita de frutas do pessegueiro e da ameixeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v.18, n.189, p.68-74, 1997.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: ESAL-FAEPE, 1990. 320p.
- CRISOSTO, C.H.; JOHNSON, R.S.; DEJONG, T. Orchard factors affecting postharvest stone fruit quality. **HortScience**, California, v.32, n.5, p.820-823, 1997.
- DODD, M.C.; HARTMANN, P.E.O.; de KOCK, V.A. Influence of temperature manipulations on the storage quality of peaches and nectarines. **Deciduous Fruit Grower**, Stellenbosch, v.36, n.12, p.517-520, 1986.
- EKSTEEN, G.J. Internal breakdown of plums. **Deciduous Fruit Grower**, Stellenbosch, v.32, n.9, p.359-361, 1982.
- FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: fundamentos e práticas**. Pelotas: Editora da UFPel, 1996. 311p.
- FERNÁNDEZ-TRUJILLO, J.P.; ARTÉS, F. Quality improvement of peaches by intermittent warming and modified-atmosphere packaging. **Zeitschrift Fuer Lebensmittel-Untersuchung und Forschung**, Berlin, v.205, n.3, p.59-63, 1997.
- FERRI, V.C. **Controle da maturação e conservação de caqui (*Diospyros kaki*), cultivar Fuyu**. Pelotas, 2000. 103f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.
- GATTI, R.; ESCUDERO, P. Pardeamiento interno en frutales de carozo. **Revista Frutícola**, Curicó, v.6, n.2, p.45-48, 1985.
- HYODO, H.; KURODA, H.; YANG, S.F. Induction of phenylalanine ammonia-lyase and increase in phenolics in lettuce leaves in relation to the development of russet spotting caused by ethylene. **Plant Physiology**, Collegeville, v.62, n.1, p.31-35, 1978.
- KAYS, S.J. **Postharvest physiology of perishable plant products**. New York: Van Nostrand Reinhold, 1991. 453p.
- KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C. et al. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: Editora Universitária UFPel, 1997. 163p.
- LAWLESS, H.T.; HAYMANN, H. **Sensory evaluation of food**. New York: Chapman & Hall, 1998. 827p.
- LÓPEZ, M.D.H.; MADRID, M.C.M.; BALLESTEROS, F.R. et al. Conservación frigorífica de melocotón parámetros de calidad. **Fruticultura Profesional**, Barcelona, n.93, v.6, p.55-59, 1998.
- LUCHSINGER, L.L. Avanços na conservação de frutas de caroço. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 3., 2000, Porto Alegre, **Anais...** Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000. p.95-104.
- MITCHELL, F.G.; THOMPSON, J.F.; CRISOSTO, C.H. et al. The commodity. In: THOMPSON, J.F.; CRISOSTO, C.H. (Eds.) **Commercial cooling of fruits, vegetables, and flowers**. California: University of California- Division of Agriculture and Natural Resources, 1998. cap.1. p.1-7.
- PURVIS, A.C. Effects of short-term CA storage on cell wall polysaccharides during subsequent ripening of peaches. In: INTERNATIONAL CONTROLLED ATMOSPHERE, 4., 1993, New York, **Anais...** New York: ICA, 1993. v.1. p.418-424.
- ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, F.I.; FORBUS, W.R.; Changes in quality characteristics during peach (cv. "Majestic") maturation. **Journal Food Quality**, Georgia, v.14, n.1, p.197-207, 1993.
- ROMOJARO, F.; MARTÍNEZ-MADRID, M.C.; HIDALGO, F.S. et al. **Nuevas tecnologías de conservación de frutas y hortalizas: atmosferas modificadas**. Madrid: Mundi-prensa, 1996. 221p.
- SINGLETON, V.L.; ROSSI, J.A. Colorimetric of total phenolics with phosphomolybdi-phosphotungstic acid reagents. **American Journal Enology Viticulture**, Davis, v.16, n.3, p.144-157, 1965.
- SIRIPHANICH, J.; KADER, A.A. Effects of CO₂ on total phenolics, phenylalanine ammonia lyase and polyphenol oxidase in lettuce. **Journal American Society for Horticultural Science**, Mount Vernon, v.110, n.2, p.249-253, 1985.
- VALERO, C.; ALTISENT, M.R. Equipos de medida de calidad organoléptica en frutas. **Fruticultura Profesional**, Barcelona, v.2, n. 95, p. 38-45, 1998.
- VENTURA, M.; RAVAGLIA, G.; SANSAVINI, S. et al. L'epoca di raccolta come scelta per migliorare la qualità di pesche e nettarine. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, v.1, n.7/8, p.63-67, 1992.