



Qualidade pós-colheita de clones de umê cultivados em Jundiá-SP

Rogério Lopes VIEITES¹, Erika FUJITA¹, Veridiana Zocoler de MENDONÇA¹, Karina Aparecida FURLANETO¹, Priscilla Karin CAETANO¹, Juliana Arruda RAMOS¹, Érica Regina DAIUTO¹

¹ Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, São Paulo, Brasil.
*E-mail: erdaiuto@uol.com.br

Recebido em maio/2016; Aceito em setembro/2016.

RESUMO: O umê é um fruto pouco conhecido dos brasileiros, mas muito consumido nos países asiáticos. Há diversos clones desta frutífera que podem apresentar diferentes características pós-colheita, assim o objetivo desta pesquisa foi avaliar a diversidade de clones de umê quanto a atributos pós-colheita. Foram avaliados cinco clones de umê denominados 3, 6, 13, 15 e XVII, originário do Centro de Frutas do Instituto Agrônômico (IAC), em Jundiá (SP). Os frutos de cada clone foram embalados em bandejas de PVC recobertas com filme plástico e armazenados sob refrigeração ($8 \pm 1^\circ\text{C}$ e $85 \pm 5\%$ UR) durante 21 dias, sendo coletadas três amostras com 21 frutas de cada clone e avaliados quanto a perda de massa, rendimento de polpa, taxa respiratória, sólidos solúveis, acidez titulável, pH e ácido ascórbico. O delineamento foi inteiramente casualizado em esquema fatorial, seguido do teste de Tukey com nível de significância de 5%. Verificou-se que os frutos dos diferentes clones mostraram baixa perda de massa, inferior a 1,5% e alto rendimento de polpa, superior a 65%. O clone 3 apresentou menor atividade respiratória, o clone 6 menores valores de acidez titulável, os clones 13 e XVII maior teor de sólidos solúveis e o clone 15 maior teor de ácido ascórbico.

Palavras-chave: *Prunus mume*, físico-química, armazenamento refrigerado, diversidade genética.

Quality ume clones post-harvest in cultivated Jundiá – SP, Brazil

ABSTRACT: The ume is a fruit little known Brazilians, but widely consumed in Asian countries. There are several clones of this fruit that may have different post-harvest characteristics, so the aim of this study was to evaluate the diversity of ume clones as postharvest attributes. We evaluated five ume clones named 3, 6, 13, 15 and XVII, originating in the Instituto Agrônômico de Campinas (IAC), in Jundiá (SP). The fruits of each clone were packed in coated PVC trays with plastic films stored under refrigeration ($8 \pm 1^\circ\text{C}$ and $85 \pm 5\%$ RH) for 21 days, and collected three samples of 21 fruits of each clone and evaluated for loss mass, pulp yield, respiratory rate, soluble solids, titratable acidity, pH and ascorbic acid. The design was completely randomized in a factorial design, followed by the Tukey test at 5% significance level. It was found that fruits of different clones showed low weight loss of less than 1.5% pulp yield and high, exceeding 65%. Clone 3 had lower respiratory activity, the clone 6 lower acidity values, clones 13 and XVII higher soluble solids and the 15 largest clone ascorbic acid content.

Keywords: *Prunus mume*, physical-chemistry, refrigerate storage, genetic diversity.

1. INTRODUÇÃO

O umezeiro ou damasqueiro-japonês é uma frutífera da família *Rosaceae*, originária da China Continental, típica de clima temperado, arbórea e de folhas caducas. Trata-se de um fruto de cultivo amplo nos países asiáticos, destacando-se o Japão e Taiwan que o cultivam desde o século XIV (CAMPO DALL'ORTO et al., 1995/1998).

O umê (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) é um fruto pouco conhecido pelos brasileiros, mas bastante consumido nos países asiáticos. No Japão, as primeiras cultivares foram introduzidas há 2.000 anos e adquiriram significativa expressão na alimentação humana e nos costumes orientais (PEREIRA et al., 2007). No Brasil, a introdução dessa espécie ocorreu,

provavelmente, pelos imigrantes japoneses, com material procedente de Taiwan, obtendo produções satisfatórias somente a partir de 1970 no município de Botucatu (SP), após inúmeros fracassos em função da utilização das próprias cultivares japonesas, bem mais exigentes em frio (CAMPO DALL'ORTO et al., 1995/1998).

Nos países asiáticos, o consumo do fruto de umê é muito apreciado na forma de conserva salgada, produzida a partir de frutos ainda verdes. Esta conserva é chamada *Umeboshi*. Outros produtos produzidos em geral de forma artesanal, são o licor de umê (*Umeshu*), o fruto desidratado e o concentrado de suco de fruta (TSUBAKI et al., 2010). No Brasil, o fruto de umê é mais consumido na forma de conserva salgada ou licor, mais conhecido e apreciado entre os descendentes asiáticos.

Sua importância tem crescido na área da saúde, devido a muitos benefícios à saúde, como a melhoria da fluidez do sangue, que reduz a possibilidade de problemas cardíacos e substâncias capazes de combater a formação de radicais livres e a multiplicação de células cancerosas. Estes benefícios estão relacionados com o consumo do fruto verde ou de produtos processados de umê (DAOZONG et al., 2010).

No Brasil, ainda a maior parte dos trabalhos científicos publicados relacionados com umê levam em consideração a elevada rusticidade agrícola, elevada resistência à pragas e doenças, elevada adaptabilidade e diminuição do vigor da planta, permitindo maior adensamento das culturas e portanto, um aumento na produção, com maior número de plantas/ha e consequentemente, maior produção de frutos/ha (MAYER et al., 2005; MAYER et al., 2008). Nestes trabalhos, o foco é o uso do umê como porta-enxertos de outros frutos de caroço como o pêssego, nectarina e ameixa.

Devido ao potencial de desenvolvimento de produtos alimentícios a partir do umê, é relevante que as características pós-colheita sejam estudadas afim de se obter respostas sobre a qualidade dos frutos durante o armazenamento. A avaliação de diferentes clones possibilita o conhecimento daqueles que possuem maior vida de prateleira e manutenção da qualidade pós-colheita visando a elaboração de produtos e, consequentemente, agregação de valor à produção agrícola.

O objetivo deste trabalho foi avaliar características de qualidade pós-colheita de clones de umezeiro cultivados no interior paulista.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados cinco clones de umê, denominado de clone 3, 6, 13, 15 e XVII, em estágio de maturação fisiológica, cuja coleção está implantada em Jundiá no Centro de Frutas do Instituto Agrônomo (IAC) situada a 23°06' de latitude Sul e 45°55' de longitude Oeste e 745m de altitude. A precipitação pluvial anual média local é de 1.400 mm, com temperatura média de 19,5°C. Segundo a classificação de Köppen, o clima é Cfb, sendo o solo classificado como Cambissolo Vermelho Distrófico (EMBRAPA, 2006). A implantação da coleção dos clones de umezeiro foi realizada em 1997, no espaçamento de 7m x 4m. No mês de maio de 2013, realizou-se a poda de produção nas plantas, e no mês de outubro deste mesmo ano, a colheita dos frutos.

Após a colheita, os frutos foram encaminhados ao Laboratório de Pós-colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, Campus de Botucatu-SP, onde neste mesmo dia, foram selecionados visando a homogeneização do lote, eliminando aqueles com injúrias mecânicas ou atacados por pragas e doenças. Após esta etapa, foram colocados em solução de hipoclorito de sódio a 200ppm durante 15 minutos, enxaguados em água corrente e, em seguida, dispostos sobre bancada forrada com papel toalha para retirada do excesso de água.

Os frutos foram embalados em bandejas de poliestireno expandido (EPS) cobertos com filme plástico de policloreto de vinila (PVC - 0,020 mm) com 21 frutos por bandeja com três repetições para cada clone estudado. As embalagens devidamente identificadas foram armazenadas em câmara fria a 8±1°C e 85±5% de umidade. As avaliações foram realizadas aos 0, 4, 7, 11, 14, 18 e 21 dias.

Os frutos foram avaliados quanto à perda de massa, atividade respiratória, potencial hidrogeniônico, acidez titulável, sólidos solúveis, rendimento da polpa e ácido ascórbico. A perda de massa fresca foi determinada pela pesagem dos frutos em balança semi analítica, considerando a massa inicial de cada amostra, com os resultados expressos em porcentagem (%).

A respiração foi determinada pela liberação de CO₂ em cada embalagem, de acordo com metodologia adaptada de Bleinroth et al. (1976), utilizando-se para isso solução de hidróxido de potássio saturado e solução de hidróxido de potássio 0,1N (Eq. 1).

$$TCO_2 = \frac{2,2(V_0 - V_1) \times 10}{P \times T} \quad (1)$$

em que: TCO₂ = taxa de respiração (mL de CO₂ kg⁻¹ h⁻¹); V₀ = volume gasto de HCl para titulação de hidróxido de potássio – padrão antes da absorção de CO₂ (mL); V₁ = volume gasto de HCl para titulação de hidróxido de potássio após a absorção de CO₂ da respiração (mL); P = massa dos frutos; T = tempo da respiração; 2,2 = inerente ao equivalente de CO₂ (44/2), multiplicado pela concentração do ácido clorídrico; e 10 = ajuste para o total de hidróxido de potássio utilizado.

Os teores de sólidos solúveis (SS), potencial hidrogeniônico (pH) e acidez titulável (AT) foram determinados seguindo as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). O teor de sólidos solúveis foi medido, em leitura refratométrica em °Brix, a 20°C, com refratômetro digital de mesa tipo ABBE (marca Atago-1). A leitura de pH foi realizada pela medição em amostra triturada e homogeneizada, utilizando-se um potenciômetro digital DMPH-2. E a acidez titulável foi obtida por titulometria com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 N, tendo como indicador o ponto de viragem da fenolftaleína, utilizando-se 0,5 g de polpa homogeneizada diluída em 100 ml de água destilada, sendo expressa em gramas de ácido cítrico 100 g⁻¹ de polpa.

O teor de ácido ascórbico foi quantificado pela metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008), obtido pela adição na proporção 1:1 de ácido oxálico (1%) e polpa triturada, sendo as amostras guardadas em potes plásticos com tampa e congeladas para posterior análise. O conteúdo de ácido ascórbico foi determinado a partir de 10g da polpa, por titulação em ácido oxálico a 0,5% com DFI – 2,6 Diclorofenolindofenol a 0,01N e expresso em mg ácido ascórbico 100 g⁻¹ polpa.

O rendimento da polpa foi realizado pela pesagem dos frutos inteiros e após a retirada das sementes em balança semi-analítica, com resultados expressos em porcentagem (%).

2.1. Análise dos dados

O delineamento foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial (5 x 8), seguido do teste de Tukey para a comparação das médias dos clones para perda de massa, potencial hidrogeniônico, acidez titulável, sólidos solúveis, ácido ascórbico e respiração. Para o rendimento foi feito o esquema fatorial (5 x 7). O nível de significância foi de 5%.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os clones de umê avaliados apresentaram comportamento climático de respiração, conforme apresentado na Figura 1. O clone 3 caracterizou-se por ser o de menor atividade respiratória

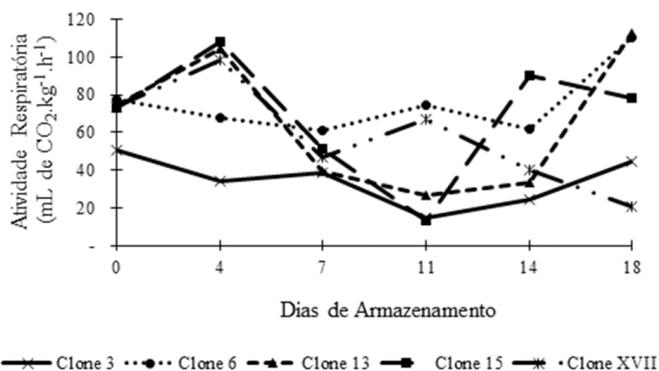


Figura 1. Atividade respiratória (mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Respiration rate (mL CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

Figura 1. Atividade respiratória (mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Respiration rate (mL CO₂.kg⁻¹.h⁻¹) of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

ao longo dos 21 dias de armazenamento, com pico respiratório de 50,58 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹ no primeiro dia de avaliação, ou, aproximadamente, duas vezes inferior ao próximo, o clone XVII. O clone 6 apresentou pico respiratório aos 18 dias de armazenamento (110,05 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹). O clone 13 apresentou maiores taxas de respiração em dois momentos, aos quatro e 18 dias, com médias de 104,42 e 112,89 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹, sendo este o clone com pico climatérico mais acentuado. Os clones 15 e XVII apresentaram pico respiratório aos quatro dias (108,31 e 98,37 mL de CO₂.kg⁻¹.h⁻¹).

Segundo Abdi et al., (1997) os frutos de umê apresentam comportamento tipicamente climatérico, ou seja, são capazes de continuar o processo de maturação mesmo após destacados da árvore, desde que já tenham atingido a sua maturidade fisiológica. Durante a maturação ocorre o amarelecimento da casca, amolecimento da polpa, aumento do teor de açúcar, formação de substâncias voláteis, aumento da taxa de produção de dióxido de carbono e de etileno.

Na Figura 2, estão apresentados os valores de perda de massa (%). Observou-se aumento da perda de massa com o avanço do armazenamento. Os frutos do clone 13 apresentaram a menor perda de massa, (1,14%) aos 21 dias de armazenamento que os demais clones, o que favorece uma maior vida de prateleira. No entanto, todos os clones apresentaram perdas inferiores a 1,5%, porcentagem satisfatória para manter a qualidade dos frutos comercializados, pois perdas entre 3 a 6% são suficientemente prejudiciais para a maioria dos vegetais (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Os frutos de umê apresentaram alto rendimento de polpa, superiores a 65% (Figura 3), característica importante quanto a comercialização e industrialização dos frutos, pois quanto maior o rendimento da polpa maior serão as possibilidades de processamento. Quando há baixo rendimento de polpa, este não se torna um fator impeditivo de utilização de uma determinada espécie (CARVALHO; MULLER, 2005), porém o alto rendimento percentual constitui uma característica que favorece sua utilização, seja como fruta fresca, ou para o aproveitamento industrial.

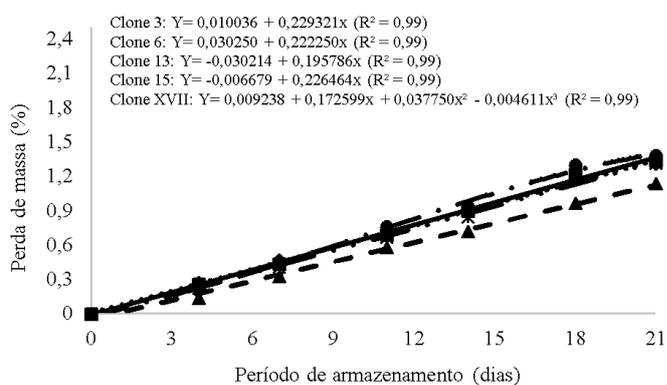


Figura 2. Perda de massa (%) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Weight loss (%) of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

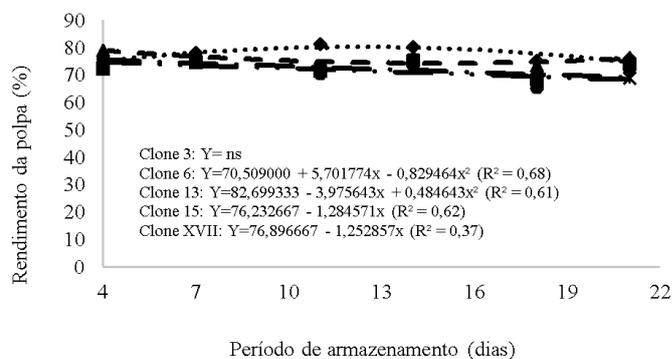


Figura 3. Rendimento da polpa (%) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Pulp Yield (%) ume clones of during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

Figura 3. Rendimento da polpa (%) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Pulp Yield (%) ume clones of during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

O teor de sólidos solúveis foi maior nos frutos do clone XVII, durante os 21 dias de armazenamento, variando de 10,6 – 10,76°Brix (Figura 4). O clone 6 apresentou o menor teor de sólidos solúveis durante todo o armazenamento (8,83 – 9,2°Brix). Quast (2012), avaliou as propriedades físico-químicas e funcionais no processamento integral de umê e encontrou teores de sólidos solúveis entre 9,5 e 10°Brix e os mesmos não variaram significativamente durante a maturação das frutas, valores estes bem próximos aos encontrados neste trabalho, que mantiveram-se praticamente estáveis ao longo do armazenamento.

Considerando que nectarinas e pêssegos pertencem à mesma família do umê (*Rosaceae*), Matias et al. (2014) obtiveram teor médio de sólidos solúveis de 10°Brix em pêssegos ‘Autora-1’ e Matias et al. (2015) verificaram que os teores de sólidos

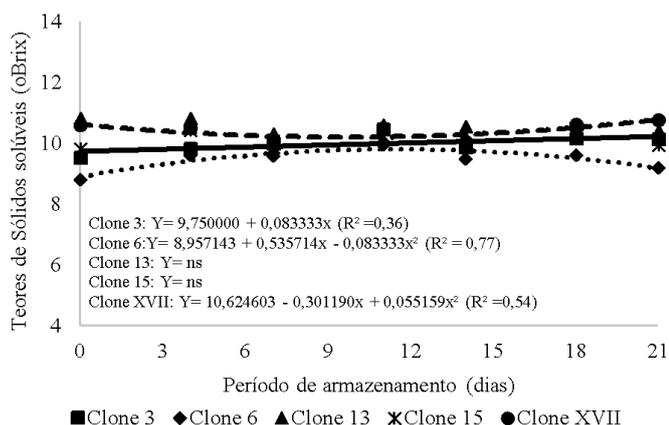


Figura 4. Sólidos solúveis (°Brix) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR). Soluble solids (°Brix) of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH).

Figura 4. Sólidos solúveis (°Brix) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR). Soluble solids (°Brix) of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH).

solúveis em nectarinas da cultivar Josefina (13,62°Brix) foram significativamente superiores aos da cultivar Rubro-Sol (11,51°Brix).

Na Figura 5 apresentam-se os valores de acidez titulável dos clones de umê durante os 21 dias de armazenamento. O clone 6 caracterizou-se por apresentar os frutos com menor acidez (em torno de 3,7 g ácido cítrico 100g⁻¹ de polpa). A amplitude dos valores de acidez entre os clones é grande, no entanto, os frutos se caracterizam pela alta acidez o que pode ser favorável para o processamento dos frutos, pois a acidez em níveis adequados inibe o crescimento microbiano favorecendo a conservação do produto processado, além de que os ácidos orgânicos oriundos

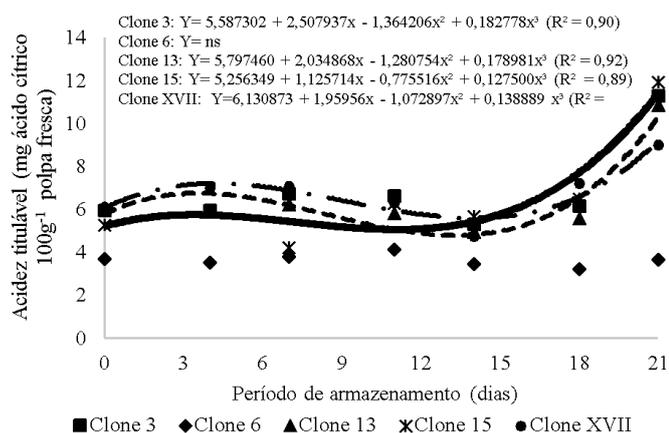


Figura 5. Acidez titulável (mg de ácido cítrico 100g⁻¹ de polpa fresca) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Titratable acidity (mg citric 100g⁻¹ fresh pulp acid) of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

Figura 5. Acidez titulável (mg de ácido cítrico 100g⁻¹ de polpa fresca) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Titratable acidity (mg citric 100g⁻¹ fresh pulp acid) of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

do metabolismo do fruto são importantes para o sabor e odor (IAL, 2008).

Quast (2012), verificou que os valores médios de acidez titulável total encontrados para umês verdes foram de 4,0 e 5,7 (g⁻¹) e observou declínio ao longo do estágio de maturação, apresentando valores médios de 2,0 e 3,8 (g⁻¹) de ácido cítrico. Em ameixas ‘*Laetitia*’ sob armazenamento refrigerado, Steffens et al. (2009) obtiveram acidez titulável de 12,8 meq de ácido cítrico 100mL⁻¹. Após 47 dias de armazenamento, Brackmann et al. (2005) obtiveram acidez de 13,4 e 11,79 cmol L⁻¹ para ameixas das cultivares ‘Pluma 7’ e ‘Reubennel’, respectivamente.

Quanto ao pH, verificou-se que não houve aumento significativo para o clone 6 que iniciou com valor de 2,37 e ao longo dos 21 dias, 2,34. Para o clone XVII, ocorreu o mesmo, iniciando com pH de 2,38 e finalizou com 2,38. Para os clones 3, 13 e 15, notou-se um pequeno acréscimo no dia 21, quando comparado ao dia 0 (Figura 6). Quast (2012), encontrou valores de pH para umês entre 2,55 e 2,65, e mostrou que ao longo do estágio de maturação, os valores não mudaram muito devido ao alto conteúdo de ácido. A acentuada acidez do umê também foi relatada por Abdi et al (1997), fato este observado neste estudo, pois houve baixa variação de pH em função dos clones e do armazenamento.

Em relação ao teor de ácido ascórbico, houve diminuição dos valores para o clone 3 e para os clones 6 e XVII um aumento ao longo dos 21 dias de armazenamento. Sendo que os clones 13 e 15 não mostram interação significativa (Figura 7). Os valores encontrados neste estudo variaram de 2,61 mg (100g⁻¹) para o clone 6 e 4,98 mg (100g⁻¹) para o clone XVII. Essa variação no comportamento do teor de ácido ascórbico nos diferentes clones pode ser explicada pela capacidade de transformação do ácido ascórbico em ácido dehidroascórbico que é reversível, permitindo que uma dessas substâncias pode ser transformada na outra durante todo o período de armazenamento (BARCIA et al., 2010).

Gil et al. (2002), verificaram o conteúdo de vitamina C em nectarina, pêssego, e cultivares de ameixa da Califórnia e foram

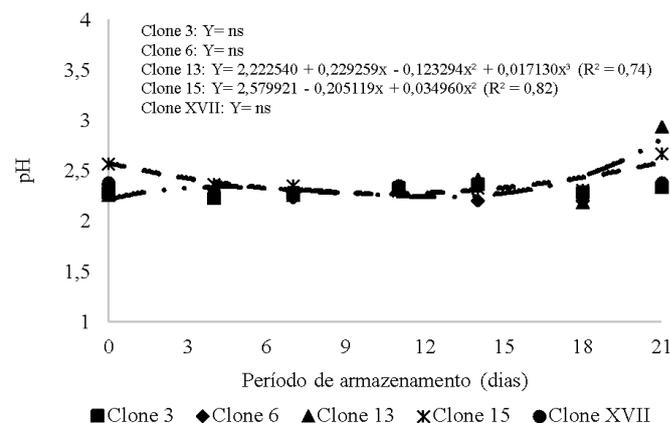


Figura 6. Potencial hidrogeniônico (pH) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. pH of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

Figura 6. Potencial hidrogeniônico (pH) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. pH of ume clones during cold storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

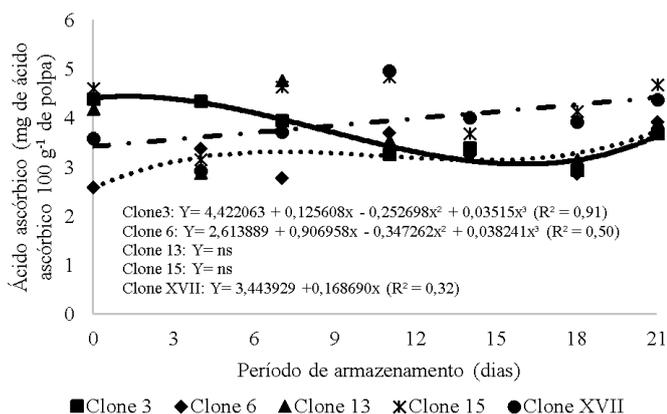


Figura 7. Teores de ácido ascórbico (mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹ de polpa) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Theories of ascorbic acid (ascorbic acid 100 mg-1 g pulp) of ume clones during refrigerated storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

Figura 7. Teores de ácido ascórbico (mg de ácido ascórbico 100 g⁻¹ de polpa) de clones de umezeiro durante o armazenamento refrigerado (8±1°C e 85±5% UR) por 21 dias. Botucatu, 2013. Theories of ascorbic acid (ascorbic acid 100 mg-1 g pulp) of ume clones during refrigerated storage (8±1°C and 85±5% RH) for 21 days. Botucatu, 2013.

observados valores de 5 a 14mg (100g⁻¹) para nectarinas de polpa branca, 6 a 8mg (100g⁻¹) para nectarina de polpa amarela, de 6 a 9 mg (100g⁻¹) em pêssegos de polpa branca, 4 a 13 mg (100g⁻¹) para pêssegos de polpa amarela e 3 a 10 mg (100g⁻¹) para ameixas e observou-se que os valores encontrados neste estudo encontram-se próximos a outras frutas da mesma família (*Rosaceae*).

4. CONCLUSÕES

Os resultados desta pesquisa confirmam a diversidade entre os clones quanto aos atributos pós-colheita. Os frutos dos diferentes clones apresentaram baixa perda de massa e alto rendimento de polpa. O clone 3 destacou-se pela menor atividade respiratória, o clone 6 pelo menor valor de acidez titulável, os clones 13 e XVII pelo maior teor de sólidos solúveis.

É importante destacar que os clones estudados apresentaram valores de sólidos solúveis, pH e acidez titulável de acordo com a literatura, mostrando assim que o umê pode ser considerado um fruto com alto aproveitamento para produtos processados.

5. AGRADECIMENTOS

Ao professor Prof. Dr. Marco Antônio Tecchio do Departamento de Horticultura da FCA/UNESP, Campus de Botucatu, São Paulo/Brasil e a Dra. Mara Fernandes Moura, Pesquisadora Científica do Centro APTA Frutas do Instituto Agrônomo, Jundiaí, São Paulo/Brasil, pela doação dos frutos de umê.

6. REFERÊNCIAS

ABDI, N.; HOLFORD, P.; McGLASSON, W. B.; MIZRAHI, Y. Ripening behavior and responses to propylene in four cultivars of Japanese type plums. *Postharvest Biology and Technology*, Netherlands, n.12, p.21-34, 1997.

- BARCIA, M.T.; JACQUES, A.C.; PERTUZATTI, P. B.; ZAMBIAZI, R. C. Determinação de ácido ascórbico e tocoferóis em frutas por CLAE. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v.31, n.2, p.381-390, 2010. <https://doi.org/10.5433/1679-0359.2010v31n2p381>
- BLEINROTH, E. W.; ZUCHINI, A. G.; POMPEO, R. M. Determinação das características físicas e mecânicas de variedade de abacate e sua conservação pelo frio. *Coletânea ITAL*, v.7, p.29-81, 1976.
- BRACKMANN, A.; BENEDETTI, M.; HUNSCHE, M.; SESTARI, I. Armazenamento de ameixas cvs reubennel e pluma 7 sob diferentes temperaturas em atmosfera controlada e refrigerada. *Revista Brasileira de Agrociência*, Pelotas, v.11, n.1, p.85-89, 2005.
- CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. *Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio*. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 543p.
- CAMPO DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; MARTINS, F. P. Damasco-japonês (umê) em São Paulo: opção para o século 21. *O Agrônomo*, Campinas, v.47/50, p.18-20, 1995/1998. (Boletim Técnico Informativo).
- CARVALHO, J. E. U.; MULLER, C. H. Caracterização física de frutos de matrizes selecionadas de bacurizeiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19, 2005, Cabo Frio. *Anais...* Cabo Frio: UENP/UFRURAL, 2005. p.379.
- DAOZONG, X.; JIAYI, S.; JINYAN, G.; XIAOQIN, W.; QING, Y.; YING, Z. Antioxidant activity of Chinese mei (*Prunus mume*) and its active phytochemicals. *Journal of Medicinal Plants Research*, Nigéria, v.4, n.12, p.1156-1160, 2010.
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. *Sistema brasileiro de classificação dos solos*. 2.ed. Rio de Janeiro: CNPS, 2006. 306p.
- GIL, M. I.; TOMAS-BARBERAN, F. A.; HESS-PIERCE, B.; KADER, A. A. Antioxidant capacities, phenolic compounds, carotenoids, and vitamin C contents of nectarine, peach, and plum cultivars from California. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, Chicago, v.50, n.17, p.4976-4982, 2002. <https://doi.org/10.1021/jf020136b>
- IAL - Instituto Adolfo Lutz. *Métodos físicos e químicos para análise de alimentos*. 4. ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p.
- MATIAS, R. G. P.; RIBEIRO, M. R.; SILVA, D. F. P.; SILVA, J. O. C.; OLIVIERA, P.; HORST BRUCKNER, C. Características físicas e químicas de pêssego em função da altura de inserção na planta. *Comunicata Scientiae*, Bom Jesus, v.5, n.4, p.435-440, 2014.
- MATIAS, R. G. P.; SILVA, D. F. P. da; SILVA, J. O. da COSTA; OLIVEIRA, J. A. A.; CREMASCO, J. P. G.; BRUCKNER, H. Qualidade de nectarinas produzidas em região de clima subtropical. *Revista Ceres*, Viçosa, v.62, n.6, p.507-509, 2015.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; SANTOS, S. M. Resistência de clones de umezeiro e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne incognita* (Nemata: Heteroderidae). *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.2, p.335-337, 2005.
- MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; MÔRO, F. V. Caracterização morfológica de três genótipos de umezeiro selecionados como porta-enxertos para pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.30, n.4, p.716-722, 2008.
- PEREIRA, F. M.; MAYER, N. A.; CAMPO DALL'ORTO, F. A. 'RIGITANO': Nova cultivar de umezeiro para porta-enxerto de pessegueiro. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.29, n.1, p.172-175, 2007.
- QUAST, E. Avaliação das propriedades físico-químicas e funcionais no processamento integral de umê (*Prunus mume*). 2012. 98 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos), Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Engenharia de Alimentos, Campinas, 2012.

- STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; ALVES, E. O.; TANAKA, H.; BRACKMANN, A.; BOTH, V. Armazenamento de ameixas 'Laetitia' em atmosfera modificada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.9, p.2439-2444, 2009. <https://doi.org/10.1590/S0103-84782009000900009>
- TSUBAKI, S.; OZAKI, Y.; AZUMA, J. Microwave-assisted autohydrolysis of *Prunus mume* stone for extraction of polysaccharides and phenolic compounds. **Food Chemistry**, Netherlands, n.75, p.152-157, 2010.