



Congrega
Urcamp 2016

13ª Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa

REVISTA DA JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA ISSN:1982-2960

13ª JORNADA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA

PREFERÊNCIA DO CONSUMIDOR EM RELAÇÃO AO SABOR DE PERAS 'ROCHA' SUBMETIDAS A DIFERENTES MÉTODOS PARA INDUÇÃO DO AMADURECIMENTO

CONSUMER PREFERENCE REGARDING THE TASTE OF 'ROCHA' PEARS UNDER DIFERENTS METHODS FOR INDUCTION OF RIPENING

Mariuccia Schlichting De Martin¹, Cristiano André Steffens², Marília Farias Rodrigues³, Eduardo da
Silva Daniel⁴, Gentil Carneiro Gabardo⁵, Cristhian Leonardo Fenili⁶

RESUMO

As recomendações de manejo pós-colheita para peras europeias, atualmente, são dadas com base nas preferências dos mercados consumidores americano e europeu. Contudo, se desconhece a preferência dos consumidores nacionais em relação à qualidade para o consumo de peras europeias. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo verificar a aceitação de consumidores do sul do Brasil em relação a atributos sensoriais de peras 'Rocha' tratadas com diferentes métodos para indução do amadurecimento. As peras foram submetidas a diferentes períodos de exposição ao frio para indução do amadurecimento, sendo eles zero (controle), 15, 30, 45 e 60 dias a 3 °C. Após este período, os frutos permaneceram sete dias à temperatura ambiente, quando então foram submetidos às avaliações sensoriais e às análises físico-químicas de firmeza de polpa, acidez titulável e teor de sólidos solúveis. As análises sensoriais foram realizadas por meio de um teste de aceitação por escala hedônica, com notas variando de um a sete, em relação aos atributos doçura/acidez e textura. Antes do teste, os consumidores foram questionados também sobre a sua preferência com relação à textura de peras europeias. Todos os tratamentos apresentaram notas médias acima de cinco, que corresponde ao termo "gostei" da escala de avaliação, para os atributos sensoriais de textura e doçura/acidez. A exposição dos frutos ao frio por 60 dias proporcionou nota média mais elevada (6,35) no teste de aceitação para o atributo doçura/acidez em relação aos frutos que não foram submetidos ao frio (5,35), não diferindo, contudo, dos demais períodos. Apesar de a firmeza de polpa ter diferido entre os períodos de frio, não houve diferença com relação às notas obtidas no teste de aceitação para o atributo textura. Apenas 31% dos 100 consumidores entrevistados preferem frutos de textura amanteigada, sendo que os demais afirmam preferir frutos de textura firme (51%) ou intermediária (18%). Para consumidores da região sul do Brasil, peras 'Rocha' não



submetidas a métodos para indução do amadurecimento e que permanecem firmes após exposição à temperatura ambiente, apresentam boa aceitação comercial.

Palavras-chave: *Pyrus communis*, exposição ao frio, textura, aceitação comercial

ABSTRACT

The recommendations of postharvest handling for European pears, currently, are given based on the preferences of American and European consumer markets. Nevertheless, the national preference regarding the quality for the consumption of European pears is still unknown. Thus, this study aimed to evaluate the consumer acceptance in southern Brazil on sensory attributes of 'Rocha' pears treated with different methods for induction of ripening. Pears were submitted to different periods of exposure to low-temperature for the induction of ripening, being them zero (control), 15, 30, 45 and 60 days at 3 °C. After this period, the fruits remained seven days at ambient temperature, when then they were submitted to sensory evaluations and physical-chemical analysis of flesh firmness, titratable acidity and soluble solids content. Sensory analysis were performed by means of an acceptance test by hedonic scale, with grades ranging from one to seven, in relation to the attributes sweetness/acidity and texture. Before the test, consumers were also asked about their preference regarding the texture of European pears. All the treatments showed average scores above five, which corresponds to the term "like" of the scale for the sensory attributes of texture and sweetness/acidity. The exposure of fruits to low-temperature for 60 days provided higher average score (6.35) in the acceptance test for sweetness/acidity in relation to the fruits that were not submitted to low-temperature (5.35), and was not different, however, to the other periods. Despite the flesh firmness have differed between the low-temperature periods, there was no difference with respect to the scores obtained in the acceptance test for the texture attribute. Only 31% of 100 surveyed consumers prefer fruits with buttery texture, and others claim they prefer fruits with firm texture (51%) or intermediate texture (18%). For consumers in southern Brazil, 'Rocha' pears not submitted to methods for induction of ripening and that remain firm after exposure at ambient temperature, have high commercial acceptance.

Keywords: *Pyrus communis*, low-temperature conditioning, texture, commercial acceptance.

INTRODUÇÃO

As peras europeias (*Pyrus communis*) apresentam polpa amanteigada quando bem maduras, sendo o tipo de pera mais consumida no Brasil. Apesar do grande mercado consumidor interno existente, a produção nacional de peras ainda é muito baixa, o que faz com que cerca de 90% das peras consumidas no Brasil seja importada (FAORO; ORTH, 2010). Dentre os inúmeros entraves para o desenvolvimento da cultura no país, pode-se citar a falta de conhecimentos e de tecnologias relacionadas ao manejo pós-colheita dos frutos.

A pera 'Rocha' é um exemplo de cultivar europeia que apresenta um bom potencial produtivo no sul do Brasil, além de apresentar alta aceitação comercial, excelente qualidade



nutricional e alta capacidade de armazenamento (GALVIS-SÁNCHEZ et al., 2003; SALTA et al., 2010; MACHADO et al., 2013).

As peras europeias não são capazes de completar o processo de amadurecimento ainda na planta, permanecendo verdes e firmes quando consumidas imediatamente após a colheita (COUTINHO et al., 2003). Neste caso, os frutos necessitam de determinados tratamentos pós-colheita para completar este processo e adquirirem uma textura amanteigada e suculenta, a qual é caracterizada pelos consumidores americanos e europeus como própria para o consumo (CHIRIBOGA et al., 2012).

Atualmente, a exposição dos frutos ao frio e a aplicação de etileno são os dois métodos mais utilizados na indução do amadurecimento de peras europeias (SUGAR; BASILE, 2013). Contudo, estes métodos constituem em acréscimo nos custos da cadeia produtiva, além de impossibilitar a comercialização imediata dos frutos após a colheita.

Apesar de a qualidade sensorial ideal para o consumo já estar bem elucidada para o mercado internacional, não existem estudos que demonstrem a preferência do consumidor nacional em relação à qualidade sensorial de peras, especialmente com relação à textura. Deste modo, é necessário conhecer a preferência do mercado nacional, com a finalidade de aprimorar o manejo pós-colheita dos frutos de forma a melhor atender a demanda do mercado consumidor.

Sendo assim, este trabalho teve como objetivo verificar a aceitação de consumidores em relação a atributos sensoriais de peras 'Rocha' tratadas com diferentes métodos para indução do amadurecimento.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido utilizando peras 'Rocha' provenientes de um pomar comercial localizado no município de Vacaria, RS (situado 28°30'39"S de latitude, 50°55'47"W de longitude e 960 m de altitude) na safra 2012/2013. Para tanto, foram utilizados frutos coletados durante a colheita comercial, com firmeza de polpa variando entre 55 e 65 N, conforme o recomendado para a cultivar Rocha (CAVACO et al., 2009). Após a colheita, foram realizadas a seleção dos frutos e a homogeneização das amostras experimentais, sendo eliminados os frutos com podridões, lesões, defeitos ou de baixo calibre.



Os frutos tiveram o amadurecimento induzido apenas pela exposição ao frio, constituída de cinco períodos: 0, 15, 30, 45 e 60 dias de armazenamento à temperatura de $3,0 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Ao final da aplicação dos tratamentos, os frutos foram mantidos durante sete dias à temperatura ambiente ($20 \pm 5^{\circ}\text{C}$), simulando o tempo de prateleira. Após este período, foram realizadas as análises sensoriais e as avaliações físico-químicas de firmeza de polpa, acidez titulável (AT) e teor de sólidos solúveis (SS).

A análise sensorial foi realizada utilizando o teste de aceitação por escala hedônica. Por meio do teste, os indivíduos expressaram o grau de gostar ou de desgostar do fruto com relação a dois atributos: equilíbrio doçura/acidez e textura. A escala utilizada no teste foi a de sete pontos, onde 1 = desgostei muitíssimo, 2 = desgostei muito, 3 = desgostei, 4 = não gostei, nem desgostei, 5 = gostei, 6 = gostei muito, e 7 = gostei muitíssimo. Por se tratar de um teste de caráter afetivo, foram escolhidas 100 pessoas aleatórias para realização dos testes, não sendo necessário que as mesmas tivessem treinamento. A cada julgador foi fornecido um recipiente plástico codificado com três algarismos aleatórios, contendo uma amostra constituída por uma fatia de pera (correspondendo $\frac{1}{4}$ do fruto com casca e sem semente, a uma temperatura de $20 \pm 5^{\circ}\text{C}$). Os julgadores foram questionados também com relação à presença de sabor estranho nos frutos e, caso julgassem necessário, puderam fazer observações e comentários em relação às características dos frutos avaliados. Antes do teste sensorial, cada um dos julgadores foi questionado sobre a sua preferência com relação à textura de peras europeias, podendo optar entre textura firme, intermediária ou amanteigada.

A firmeza de polpa (N) foi determinada na região equatorial dos frutos, em dois pontos opostos, após remoção de uma pequena porção da casca, com o auxílio de um penetrômetro eletrônico (GÜSS Manufacturing Ltd., Cidade do Cabo, África do Sul) equipado com ponteira de 7,9 mm de diâmetro.

Os valores de AT (% ácido málico) foram determinados através de uma amostra de 10 mL de suco, extraído de fatias retiradas da porção distal dos frutos, em uma centrífuga. Esta amostra foi diluída em 90 mL de água destilada e titulada com solução de NaOH a 0,1 N até pH 8,1. Para titulação foi utilizado um titulador automático TitroLine[®] Easy da SCHOTT Instruments (Mainz, Alemanha).



Os teores de SS (°Brix) foram obtidos por refratometria, utilizando uma alíquota do suco extraído para a quantificação de AT. Para as determinações, foi utilizado um refratômetro digital modelo PR201α (Atago, Tóquio, Japão).

Antes da aplicação dos tratamentos para indução de amadurecimento, quatro amostras de 15 frutos foram avaliadas para determinação da qualidade inicial das peras, as quais apresentavam firmeza de polpa de 59,2 N, teor de SS de 11,5 °Brix e AT de 0,24%.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e unidade experimental constituída por 30 frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey ($p < 0,05$). Para estes procedimentos foi utilizado o programa estatístico SAS (SAS Institute, Cary, NC, EUA).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A firmeza de polpa foi mais elevada nos frutos que não foram submetidos ao frio em relação aos demais (Figura 1). Contudo, os períodos de 15 e 30 dias apresentaram maior firmeza de polpa em relação aos 45 e 60 dias de exposição ao frio. Estes resultados demonstram que 15 dias de armazenamento foram suficientes para ativar o processo de amadurecimento nos frutos e proporcionar uma firmeza de polpa caracterizada como amanteigada (CALVO; SOZZI, 2009). De acordo com alguns autores, peras europeias que não desenvolvem textura amanteigada não são bem aceitas pelo mercado consumidor (VILLALOBOS-ACUÑA; MITCHAM, 2008).

Enzimas de parede celular, que são responsáveis pelas modificações sofridas na textura de peras durante o processo de amadurecimento, têm sua síntese induzida pelo etileno, de forma que tratamentos pós-colheita que induzem a produção de etileno, como a exposição dos frutos ao frio ou mesmo a aplicação de C_2H_4 , são necessários para que os frutos percam firmeza de polpa e adquiram uma textura amanteigada (SMITH; GROSS, 2000; HIWASA et al., 2003).

Para as análises sensoriais realizadas em relação ao atributo textura, não houve diferença estatística entre os escores obtidos pelos diferentes períodos de exposição ao frio, com todos os tratamentos obtendo notas médias situadas entre cinco e seis, que correspondem, respectivamente, aos termos “gostei” e “gostei muito” da escala hedônica de avaliação (Figura 1). Dos 100 consumidores entrevistados em relação à preferência pela



textura de peras no momento da compra, apenas 31% dos entrevistados afirmou preferir frutos de textura amanteigada. A maior preferência ficou por conta das peras de textura firme (51%) e os 18% restante dos entrevistados afirmou preferir peras de textura intermediária. Estes resultados podem explicar o fato de que ainda que tenha ocorrido uma grande variação na textura dos frutos com o aumento do tempo de condicionamento térmico, especialmente entre zero e 15 dias, os escores médios obtidos para o atributo textura não tenham diferido. De acordo com CAVACO et al. (2009), a firmeza de polpa recomendada para o consumo de peras 'Rocha' é de aproximadamente 20N. Aparentemente, a preferência dos consumidores brasileiros não é semelhante àquela encontrada no mercado europeu, onde peras devem apresentar textura amanteigada e succulenta para serem bem aceitas pelo mercado consumidor (PREDIERI; GATTI, 2009; CHIRIBOGA et al., 2011). O sabor das peras depende de um equilíbrio de açúcares, ácidos, compostos fenólicos e compostos aromáticos, com um número adicional de fatores, principalmente a textura, que influencia muito na aceitação dos consumidores (ZERBINI, 2002).

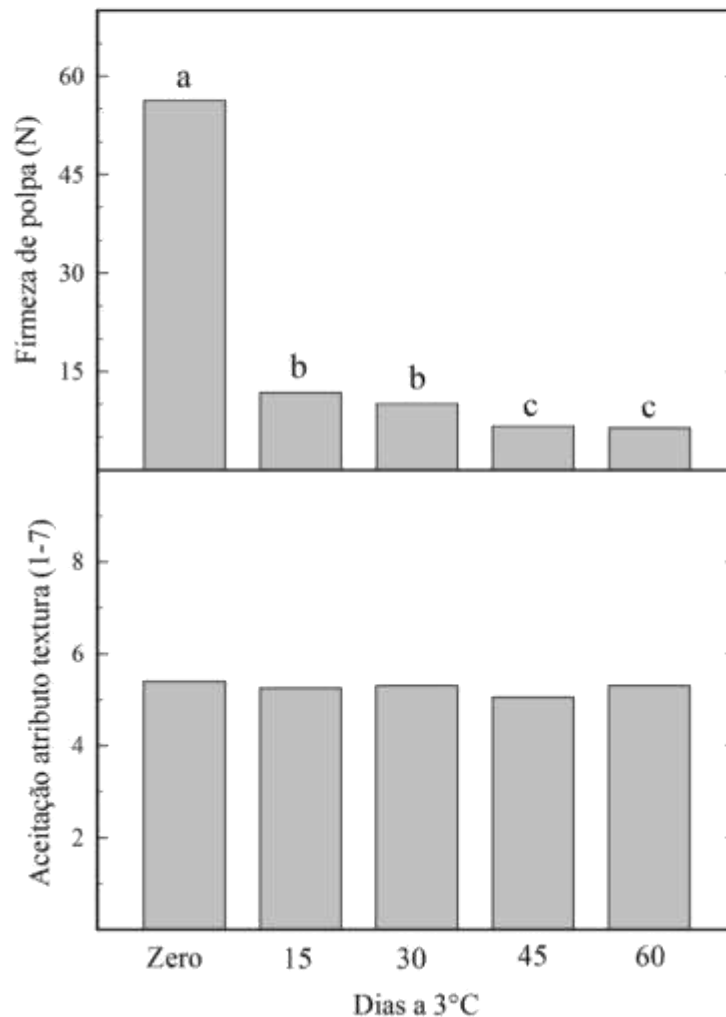


Figura 1. Firmeza de polpa e aceitação comercial para o atributo textura de peras 'Rocha' submetidas a diferentes períodos de exposição ao frio e avaliadas após sete dias à temperatura ambiente (20 ± 5 °C). Vacaria, RS, safra 2012/2013. Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).

A AT reduziu significativamente com o aumento do frio, com os 15 dias de exposição apresentando valores mais baixos em relação a frutos não tratados, e uma acidez mais elevada em relação a frutos expostos ao frio por 45 ou 60 dias (Figura 2). Elgar et al. (1997) também observaram decréscimo na AT de peras 'Buerre Bosc' e 'Doyenne Du Comice' com o aumento do período de exposição ao frio de duas para oito semanas, concordando com os resultados observados no presente trabalho.

O aumento no período de exposição ao frio não influenciou significativamente o conteúdo de SS nos frutos (Figura 2). A concentração de açúcares é considerada um fator



chave na qualidade comercial de peras, uma vez que os consumidores tendem a apresentar preferência por frutos mais doces (GALVIS-SÁNCHEZ et al., 2004).

Com relação ao atributo equilíbrio doçura/acidez, apesar de todos os tratamentos terem apresentado escores médios superiores a cinco (que corresponde ao termo “gostei” da escala de avaliação), apenas os frutos armazenados por 45 e por 60 dias apresentaram escore médio superior a seis, que corresponde ao termo “gostei muito” (Figura 2). Contudo, somente o armazenamento por 60 dias apresentou notas superiores em relação aos frutos que não foram expostos ao frio, não diferindo dos demais. É possível que os menores valores de AT nestes tratamentos em relação ao controle tenham proporcionado frutos com escores mais altos. Dhillon e Mahajan (2011) observaram que peras ‘Patharnakh’ que apresentavam menor acidez obtiveram notas mais elevadas em avaliações sensoriais, de forma semelhante aos resultados obtidos no presente trabalho.

Trabalhando com peras ‘Rocha’ produzidas no Brasil, Martin et al. (2015) observaram que frutos armazenados durante oito meses e meio sob 1,0 kPa de O₂ + ,0,03 kPa de CO₂ e com firmeza de polpa média de 35,6 N apresentaram notas para o atributo sensorial de textura similares à de frutos armazenados sob 1,0 kPa de O₂ + 2,0 kPa de CO₂ e com firmeza de polpa média de 24 N, com ambas as condições proporcionando resultados positivos na escala de avaliação.

O fato de peras ‘Rocha’ com elevada firmeza de polpa (>50N) terem apresentado boa aceitação, pode possibilitar uma redução dos custos com técnicas para indução do amadurecimento, possibilitando a comercialização imediata dos frutos. Frutos mais firmes apresentam ainda a vantagem de serem mais resistentes a danos mecânicos e às podridões durante o período de comercialização, reduzindo as perdas em pós-colheita (ARGENTA et al., 2015).

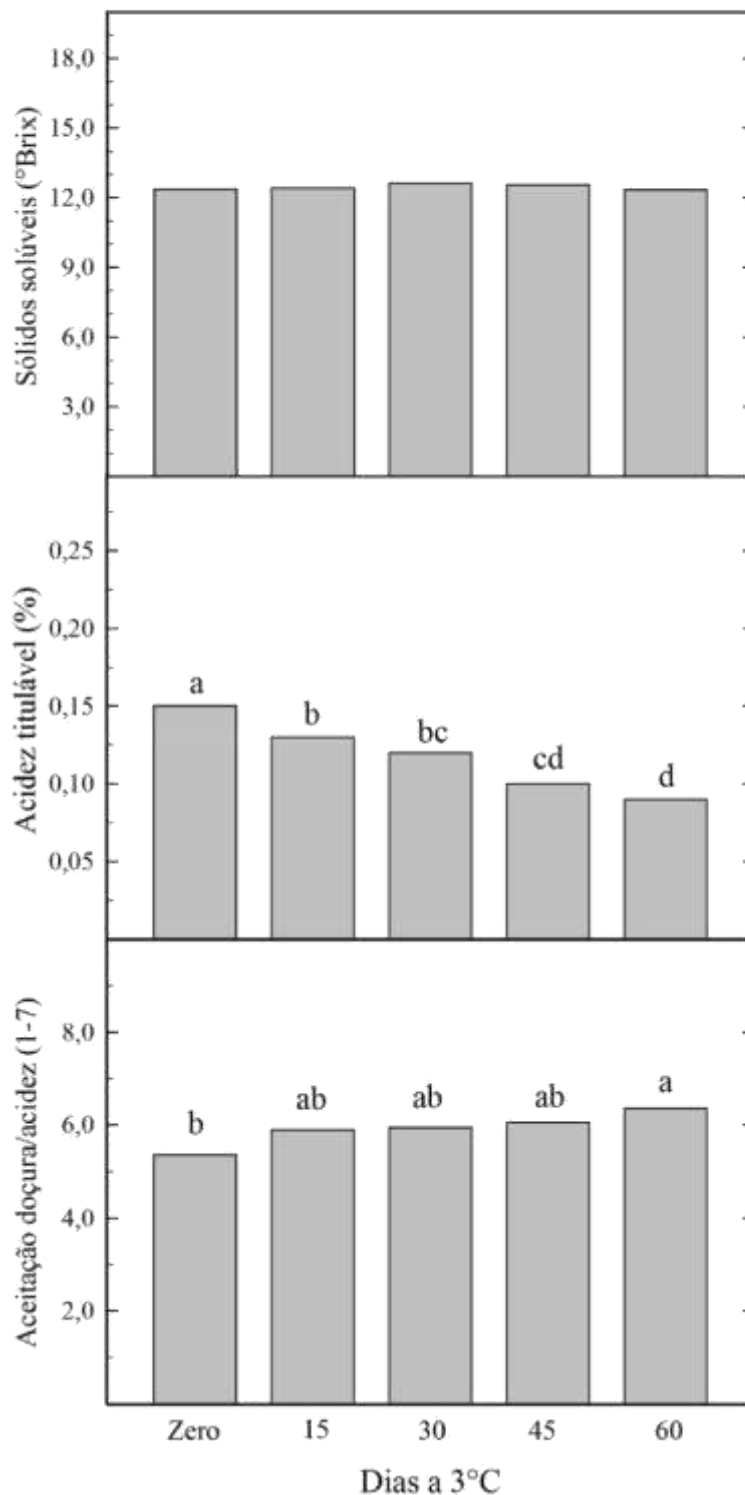


Figura 2. Teor de sólidos solúveis, acidez titulável e aceitação comercial para doçura/acidez de peras 'Rocha' submetidas a diferentes períodos de exposição ao frio e avaliadas após sete dias à temperatura ambiente (20 ± 5 °C). Vacaria, RS, safra 2012/2013. Médias seguidas de letras diferentes diferem pelo teste de Tukey ($p < 0,05$).



Além disso, a informação de que frutos dessa cultivar apresentam boa aceitação mesmo com alta firmeza de polpa, possibilita a utilização de um manejo diferenciado para frutos destinados a longos períodos de armazenagem. Dessa forma, tecnologias que podem inibir a perda de firmeza de polpa em peras europeias, como é o caso do 1-metilciclopropeno (1-MCP) (CHIRIBOGA et al., 2012) poderiam ser utilizadas em maior escala para o armazenamento de peras 'Rocha' destinadas a consumidores brasileiros. Todavia, é importante observar os efeitos da aplicação do 1-MCP também sobre outros parâmetros da textura, como a suculência, bem como sobre outros parâmetros de qualidade que afetam a aceitação por parte dos consumidores, como a acidez, teor de açúcares, aparência e mesmo sobre a produção de compostos aromáticos dos frutos.

CONCLUSÃO

Para consumidores da região sul do Brasil, peras 'Rocha' não submetidas a métodos para indução do amadurecimento e que permanecem firmes após exposição à temperatura ambiente, apresentam boa aceitação comercial.

REFERÊNCIAS

- ARGENTA, L.C.; VIEIRA, M.J.; SOUZA, F.; PEREIRA, W.S.P.; EDAGI, F.K. Diagnóstico da qualidade de maçãs no mercado varejista brasileiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 37, n.1, p.048-063, 2015.
- CALVO, G.; SOZZI, G.O. Effectiveness of 1-MCP treatments on 'Bartlett' pears as influenced by the cooling method and the bin material. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.51, n.1, p.49-55, 2009.
- CAVACO, A.M.; PINTO, P.; ANTUNES, M.D.; SILVA, J.M.; GUERRA, R. 'Rocha' pear firmness predicted by a Vis/NIR segmented model. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.51, n.1, p.311-319, 2009.
- CHIRIBOGA, M.; RECASENS, I.; SCHRISMANS, W.C.; DUPILLE, E.; LARRIGAUDIÈRE, C. Cold-induced changes in ACC metabolism determine softening recovery in 1-MCP treated 'conference' pears. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.68, p.78-85, 2012.
- CHIRIBOGA, M.; SCHRISMANS, W.C.; LARRIGAUDIÈRE, C.; DUPILLE, E.; RECASENS, I. How to prevent ripening blockage in 1-MCP-treated 'Conference' pears. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, Oxford, v.91, n.1, p.1781-1788, 2011.



COUTINHO, E.F.; MALGARIM, M.B.; SOUZA, E.L.; TREPTOW, R. O. Qualidade pós-colheita da pera (*Pyrus communis* L.) cultivar Carrick submetida a diferentes condições de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.25, n.3, p.417-420, 2003.

DHILLON, W.S.; MAHAJAN, B.V.C. Ethylene and ethephon induced fruit ripening in pear. **Journal of Stores Products and Postharvest Research**, Nairobi, v.2, n.3, p.45-51, 2011.

ELGAR, H.J.; WATKINS, C.B.; MURRAY, S.H.; GUNSON, A. Quality of 'Buerre Bosc' and 'Doyenne du Comice' pears in relation to harvest date and storage period. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.10, n.1, p.29-37, 1997.

FAORO, I.D.; ORTH, A.I. A cultura da pereira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.1-2, 2010.

GALVIS-SÁNCHEZ, A.C.; FONSECA, S.C.; MORAIS, A.M.M.B.; MALCATA, F.X.

Physicochemical and sensory evaluation of 'Rocha' pear following controlled atmosphere storage. **Journal of Food Science**, Chicago, v.68, n.1, p.318-327, 2003 GALVIS-SÁNCHEZ, A.C.; FONSECA, S.C.; MORAIS, A.M.M.B.; MALCATA, F.X. Sensorial and physicochemical quality responses of pears (cv Rocha) to long-term storage under controlled atmospheres.

Journal of the Science of Food and Agriculture, Oxford, v.84, n.1, p.1646-1656, 2004.

HIWASA K.; KINUGASA, Y.; AMANO, S; HASHIMOTO, A.; NAKANO, R.; INABA, A.; KUBO, Y. Ethylene is required for both the initiation and progression of softening in pear (*Pyrus communis* L.) fruit. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.54, n.383, p.771-779, 2003.

MACHADO, B.D.; RUFATO, L.; BOGO, A.; KRETZSCHMAR, A.A.; MARIO, A.E. Cultivares e portaenxertos sobre o vigor de plantas de pereira europeias. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.9, p.1542-1545, 2013.

MARTIN, M.S. **Qualidade pós-colheita de peras 'Rocha' armazenadas em atmosfera controlada e a relação do escurecimento da polpa com a composição mineral dos frutos**. 2015. 90p. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) – Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2015.

PREDIERI, S.; GATTI, E. Effects of cold storage and shelf-life on sensory quality and consumer acceptance of 'Abate Fetel' pears. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.51, n.1, p.342-348, 2009.



SALTA, J.; MARTINS, A.; SANTOS, R.G.; NENG, N.R.; NOGUEIRA, J.M.F.; JUSTINO, J.; RAUTER, A.P. Phenolic composition and antioxidant activity of Rocha pear and other pear cultivars – A comparative study. **Journal of Functional Foods**, Richardson, v.2, p.153-157, 2010.

SMITH, D.L.; GROSS, K.C. A family of at least seven β -galactosidase genes is expressed during tomato fruit development. **Plant Physiology**, Rockville, v.123, n.3, p.1173-1183, 2000. SUGAR, D.; BASILE, S.R. Integrated ethylene and temperature conditioning for induction of ripening capacity in 'Anjou' and 'Comice' pears. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.83, p.9-16, 2013.

VILLALOBOS-ACUÑA, M.G.; MITCHAM, E.J. Ripening of European pears: the chilling dilemma. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.49, n.1, p.187-200, 2008.

ZERBINI, P.E. The quality of pear fruit. **Acta Horticulturae**, The Hague, n.596, p.805-810, 2002.