

CIRCULAR TÉCNICA

156

Bento Gonçalves, RS
Dezembro, 2020

Pera ‘Abate Fetel’ – caracterização dos atributos de qualidade e determinação do tempo de condicionamento por temperatura para indução do amadurecimento

Lucimara Rogéria Antonioli
Cristiane Vieira Helm



Pera ‘Abate Fetel’ – caracterização dos atributos de qualidade e determinação do tempo de condicionamento por temperatura para indução do amadurecimento¹

Introdução

A cultivar de pereira Abate Fetel, também denominada *Abbé Fetel*, é originária do sul da França, onde foi encontrada no ano de 1866. Os frutos são muito apreciados pelo consumidor italiano, sendo a cultivar de maior importância em termos de produção e exportação naquele país (Benitez, 2001; Predieri e Gatti, 2009). No Brasil, é recomendada para cultivo nas regiões do Rio Grande do Sul que somam, ao menos, 500 horas anuais de frio (Wrege et al., 2006).

Peras ‘Abate Fetel’ são alongadas e de formato irregular, com peso médio de 270 gramas. A epiderme é fina, lisa e de coloração verde clara a amarelada, podendo apresentar uma leve coloração rosada na face exposta ao sol. As lenticelas, que são pequenas aberturas de coloração marrom-amarelada na epiderme (Clements, 1935), são visíveis em toda a superfície da casca, sendo normal a ocorrência de *russeting* nas regiões do cálice e pedúnculo. Esse distúrbio se caracteriza pela formação de uma camada de cortiça entre as células da epiderme, o que confere rugosidade à superfície do fruto (Camilo & Denardi, 2001). No Brasil, as condições climáticas de determinadas regiões produtoras favorecem o excesso de *russeting*, que apesar de conferir cor marrom à casca e modificar a aparência, não compromete a qualidade organoléptica dos frutos (Ayub e Gioppo, 2009). A polpa das peras ‘Abate Fetel’ é de coloração branca, textura levemente crocante a amanteigada e sabor doce (Benitez, 2001).

O estágio ótimo de maturação para colheita de peras depende do destino que será dado aos frutos, sendo colhidos mais firmes se armazenados por longos

¹ Lucimara Rogéria Antonioli, engenheira agrônoma, doutora em Engenharia Agrícola, pesquisadora da Embrapa Uva e Vinho, Bento Gonçalves, RS; Cristiane Vieira Helm, química industrial, doutora em Ciência de Alimentos, pesquisadora da Embrapa Florestas, Colombo, PR.

períodos ou menos firmes se comercializados num curto intervalo de tempo após a colheita. De modo geral, peras europeias são colhidas ainda firmes (estádio pré-climatérico) e submetidas ao condicionamento por temperaturas que variam de -1 a 0 °C e 90% de umidade relativa (UR) ou à aplicação exógena de etileno sendo, em seguida, mantidas em condição ambiente (15 a 21 °C e 80 a 85% UR) para que amadureçam e atinjam qualidade ótima para consumo (Hansen e Mellenthin, 1979).

O objetivo desse trabalho foi caracterizar os atributos físicos, químicos, nutricionais e sensoriais de peras 'Abate Fetel' colhidas em diferentes estádios de maturação, caracterizados pelos valores de firmeza de polpa, bem como determinar o tempo necessário de condicionamento por baixa temperatura para indução do amadurecimento.

Material e Métodos

Ensaio 1: Caracterização dos atributos físicos, químicos, nutricionais e sensoriais de qualidade

Peras 'Abate Fetel' provenientes de pomar comercial localizado no município de Vacaria, RS, foram colhidas nos dias 18/01 e 03/02 de 2012, quando atingiram firmeza de polpa de 62,4 e 54,1 Newtons (N), respectivamente.

Foram selecionados 60 frutos quanto à sanidade e homogeneidade de tamanho e de cor de fundo da casca em cada data de colheita (DC). Desses, 15 frutos foram avaliados quanto aos atributos iniciais de qualidade: luminosidade (L^*), intensidade ou pureza (C^*) e tonalidade (h°) da cor da casca (CIELAB), firmeza de polpa (em N, usando uma ponteira de 8 mm), teor de sólidos solúveis ($^\circ$ Brix) e índice de regressão do amido (escala 1 a 10, segundo Avelar e Rodrigues, 1999). O restante dos frutos foi condicionado a 0 ± 1 °C durante 20 dias para indução do amadurecimento. Ao término desse período, os frutos foram transferidos para condição ambiente (20 °C), onde foram mantidos por cinco dias. Quinze frutos foram destinados à avaliação dos atributos físicos e químicos de qualidade (parâmetros L^* , C^* e h° da cor da casca (CIELAB), firmeza de polpa (N), teores de sólidos solúveis ($^\circ$ Brix) e acidez titulável (% ácido málico), atividade antioxidante efetiva ($\mu\text{mol/L}$ de

Trolox - CAS 53188-07-1) e compostos fenólicos totais (mg ácido gálico por 100 g (hg) de polpa). Outros 15 frutos foram utilizados para as determinações nutricionais (teores de umidade, cinzas, lipídios, proteínas, fibra alimentar solúvel e insolúvel, açúcares redutores) e minerais (fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), ferro (Fe), manganês (Mn), sódio (Na), potássio (K), cobre (Cu) e zinco (Zn)) (Brasil, 2005) e o restante foi destinado à avaliação sensorial de qualidade (intenção de compra e aceitação).

As peras foram avaliadas quanto à intenção de compra e aceitação por, no mínimo, 30 provadores não treinados. Para o teste de intenção de compra, três frutos íntegros foram expostos em prato plástico branco sobre uma mesa na antessala do laboratório de análise sensorial da Embrapa Uva e Vinho. Os entrevistados foram questionados se comprariam tais frutos e solicitados a indicar as características marcantes da amostra. Para a avaliação da aceitação, as peras foram fatiadas no momento do teste, para evitar o escurecimento enzimático e, conseqüentemente, qualquer tipo de interferência na aceitação do produto. As amostras codificadas foram aleatorizadas e servidas aos provadores. Utilizou-se escala hedônica de sete pontos, onde 1 = desgostei muitíssimo, 2 = desgostei muito, 3 = desgostei, 4 = não gostei, nem desgostei, 5 = gostei, 6 = gostei muito, 7 = gostei muitíssimo (Ferreira et al., 2000). Adicionalmente, os provadores foram solicitados a indicar até quatro descritores para a amostra degustada.

Os dados de qualidade foram apresentados como valores médios e erro padrão, enquanto que os nutricionais foram apresentados somente como valores médios. As respostas obtidas nos testes sensoriais foram expressas como frequência (%) de respostas positivas e negativas. Os descritores sensoriais foram apresentados como nuvem de palavras.

Ensaio 2: Tempo necessário de condicionamento por baixa temperatura para indução do amadurecimento

Peras 'Abate Fetel' foram colhidas em pomar da Estação Experimental de Fruticultura de Clima Temperado (EFCT) da Embrapa Uva e Vinho, localizado no município de Vacaria, RS, em 14/01/2015, quando atingiram firmeza de polpa de 71,6 N. Foram selecionados 350 frutos quanto à sanidade e homogeneidade de tamanho e de cor de fundo da casca. Desse total, foram obti-

dos 14 lotes de 25 frutos cada. Um deles foi imediatamente avaliado quanto à firmeza de polpa (N) e teores de sólidos solúveis (°Brix) e acidez titulável (% ácido málico) dos frutos. Outros 25 frutos foram mantidos em condição ambiente (20 °C), sendo avaliados após cinco dias quanto aos mesmos atributos de qualidade. Os 300 frutos restantes foram condicionados a 0 ± 1 °C, sendo retirado um lote de 25 frutos a cada cinco dias durante dois meses. Ao término de cada período de condicionamento, as peras foram transferidas para condição ambiente (20 °C) e avaliadas ao término de cinco dias quanto aos mesmos atributos de qualidade.

O delineamento estatístico foi o inteiramente casualizado. Os dados referentes à firmeza de polpa foram submetidos à análise de variância com desdobramento por análise de regressão polinomial para o tempo de condicionamento a 0 °C. Teores de sólidos solúveis e acidez titulável foram apresentados como valores médios e erro padrão.

Resultados e Discussão

Ensaio 1: Caracterização dos atributos físicos, químicos, nutricionais e sensoriais de qualidade

Peras colhidas em meados de janeiro apresentaram firmeza média de polpa de 62,4 N, enquanto que os frutos colhidos no início de fevereiro apresentaram valores de 54,1 N. Houve pequena variação entre os frutos provenientes das duas datas de colheita quanto à cor da casca, teor de sólidos solúveis e índice de regressão do amido (Tabela 1). Valores de firmeza de polpa recomendados para a colheita comercial de peras 'Abate Fetel' variam entre 50,3 e 64,4 N (Garriz et al., 2008; Predieri; Gatti, 2009; Guneyli et al., 2015; Blackenberg et al., 2016). De acordo com Guneyli et al. (2015), a firmeza de polpa e a luminosidade da cor da casca são bons indicadores do estágio de maturação para colheita de peras 'Abate Fetel' por refletirem de maneira significativa as mudanças decorrentes do avanço na maturação.

O atraso na colheita em duas semanas no período avaliado proporcionou a redução da firmeza de polpa dos frutos em aproximadamente 13%. Embora tenha sido observada pequena mudança na cor da casca, o aumento na

Tabela 1. Atributos de qualidade de peras ‘Abate Fetel’ provenientes de Vacaria, RS, em duas datas de colheita. Bento Gonçalves, RS.

Data da colheita	Atributos de qualidade na colheita ⁽¹⁾					
	L*	C*	h°	FP	SS	IRA
DC1	61,25	39,03	102,65	62,38	12,22	5,13
18/01/2012	± 0,59	± 0,27	± 0,86	± 1,05	± 0,19	± 0,62
DC2	63,11	39,66	101,45	54,14	12,50	5,73
03/02/2012	± 0,98	± 0,19	± 1,06	± 1,18	± 0,43	± 0,32

⁽¹⁾ Valores médios ± erro padrão. L*: luminosidade, C*: cromaticidade, h°: ângulo *Hue*, FP: firmeza de polpa (N), SS: sólidos solúveis (°Brix), IRA: índice de regressão do amido.

luminosidade e a redução do ângulo *Hue* indicam que a cor verde da casca está se tornando mais clara e tendendo ao amarelo. A maturação corresponde ao estágio de transição entre o crescimento e a senescência, quando o fruto sofre mudanças bioquímicas e fisiológicas que irão culminar no amadurecimento. É esperado, portanto, que o atraso na colheita proporcione mudanças na permeabilidade dos tecidos, na evolução da cor das sementes, na regressão do amido e conseqüente aumento nos teores de sólidos solúveis, e na cor da casca, mudanças essas que irão se intensificar durante o amadurecimento, tornando os frutos apropriados para o consumo humano.

O condicionamento a 0 °C induziu as peras de ambas as datas de colheita ao amadurecimento. Peras DC1 e DC2 apresentaram firmeza de polpa de 30,4 e 24,5 N, respectivamente, após 20 dias de condicionamento a 0 °C seguidos por cinco dias em condição ambiente, entretanto o teor de sólidos solúveis foi semelhante para os frutos de ambas as datas de colheita. Outras importantes diferenças entre os frutos provenientes das duas colheitas foram observadas quanto à luminosidade e ângulo *Hue* da casca e quanto aos compostos fenólicos totais da polpa (Tabela 2).

A redução da firmeza, da acidez titulável e dos compostos fenólicos, bem como o aumento da luminosidade da casca, após o condicionamento por baixa temperatura e posterior manutenção em condição ambiente, indicam que os frutos colhidos mais tardiamente encontravam-se mais maduros que os colhidos em meados de janeiro.

A redução na firmeza de polpa é o parâmetro mais representativo do avanço no amadurecimento de peras. De acordo com Predieri e Gatti (2009), peras 'Abate Fetel' com firmeza de polpa superior a 39,2 N são muito firmes, tornando-se adequadas para consumo quando apresentam firmeza entre 29,8 e 15,9 N. Nesse intervalo, são classificadas como "comestível-firme" (29,8 N), "comestível-média" (19,6 N) e "comestível-macia" (15,9 N) e são consideradas sobremaduras quando atingem firmeza de 14,4 N (Predieri; Gatti, 2009). Peras de ambas as datas de colheita apresentaram amaciamento da polpa que as tornaram apropriadas para consumo após a indução do amadurecimento, podendo, as peras DC1, serem classificadas como "comestível-firme" e as peras DC2 como "comestível-média".

Tabela 2. Atributos de qualidade de peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, em duas datas de colheita e submetidas a 20 dias de condicionamento a $0 \pm 1^\circ \text{C}$ seguidos por cinco dias a condição ambiente. Bento Gonçalves, RS.

Data da colheita	Atributos de qualidade após condicionamento ⁽¹⁾							
	L*	C*	h°	FP	SS	AT	AAE	CFT
DC1	60,32	40,35	93,37	30,37	14,38	0,15	4,14	39,30
18/01/2012	± 0,99	± 0,62	± 1,49	± 1,04	± 0,12	± 0,01	± 0,82	± 2,17
DC2	66,38	41,90	97,85	24,50	14,62	0,11	4,18	24,54
03/02/2012	± 1,07	± 0,63	± 1,08	± 0,74	± 0,16	± 0,00	± 0,36	± 2,07

⁽¹⁾ Valores médios. L*: luminosidade; C*: cromaticidade; h°: ângulo Hue; FP: firmeza de polpa (N); SS: sólidos solúveis (°Brix); AT: acidez titulável (% de ácido málico); AAE: atividade antioxidante efetiva ($\mu\text{mol/L}$ de Trolox); CFT: compostos fenólicos totais (mg/hg de polpa).

Caracterização nutricional

Peras provenientes das duas datas de colheita apresentaram valores médios de umidade entre 83,0 e 84,4%, de cinzas entre 0,2 e 0,4 g/hg, de proteínas entre 0,2 e 0,3 g/hg e de fibras solúveis e insolúveis entre 0,8 e 1,1 g/hg e entre 3,2 e 3,5 g/hg, respectivamente. Os açúcares redutores variaram entre 5,3 e 6,0 g/hg. Peras DC2 apresentaram composição de fibras solúveis e de açúcares redutores superior à dos frutos DC1 (Tabela 3). Os valores encontrados estão de acordo com a Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (Brasil, 2011). Lipídios não foram detectados pela metodologia utilizada ($< 0,5$ g/hg).

Tabela 3. Composição química média por 100 gramas de peras ‘Abate Fetel’ provenientes de Vacaria, RS, em duas datas de colheita e submetidas a 20 dias de condicionamento a 0 ± 1 °C seguidos por cinco dias em condição ambiente. Bento Gonçalves, RS.

Data da colheita	Composição química após condicionamento ⁽¹⁾						
	Umidade (%)	Cinzas (g)	Lípidios (g)	Proteínas (g)	Fibras Solúveis (g)	Fibras Insolúveis (g)	Açúcares Redutores (g)
DC1 18/01/2012	83,03	0,36	N.D.	0,30	0,84	3,49	5,27
DC2 03/02/2012	84,39	0,24	N.D.	0,21	1,14	3,17	5,98

⁽¹⁾ Valores médios. N.D.: não detectado.

Peras colhidas em meados de janeiro apresentaram maior composição de cinzas, bem como maiores teores de P, Ca, Na e K quando comparadas às colhidas mais tardiamente (Tabelas 3 e 4). Os minerais encontrados nos alimentos são representados no conteúdo total de cinzas (Vincente et al., 2014). Os resultados indicam que peras ‘Abate Fetel’ são importantes fontes de potássio, cálcio, fósforo e magnésio. O teor médio de potássio encontrado nesses frutos foi inferior aos 116 mg/hg atribuídos às peras ‘William’s’ na Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (Brasil, 2011), entretanto os teores de cálcio encontrados nas peras de ambas as datas de colheita foram superiores aos 8 mg/hg relatados na literatura para a mesma cultivar. Macronutrientes como nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio e magnésio são encontrados nos tecidos vegetais em concentrações que variam entre 1000 a 15.000 µg/g de matéria seca, enquanto que as concentrações dos micronutrientes (manganês, cobre, ferro, zinco, cobalto, sódio, cloro, iodo, flúor, enxofre e selênio) chegam a ser 100 a 10.000 vezes menores que as dos macronutrientes (Vincente et al., 2014). Os minerais apresentam efeitos na nutrição humana e na qualidade e aceitação dos vegetais. O potássio é o mineral mais abundante em frutas e hortaliças, tendo efeito direto sobre a nutrição humana, enquanto que o nitrogênio e o cálcio são os nutrientes que apresentam maior impacto sobre a qualidade dos produtos vegetais (Vincente et al., 2014).

Tabela 4. Composição mineral (mg/hg) média por 100 gramas de peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, em duas datas de colheita e submetidas a 20 dias de condicionamento a 0 ± 1 °C seguidos por cinco dias em condição ambiente. Bento Gonçalves, RS.

Data da colheita	Composição mineral (mg/hg) após condicionamento ⁽¹⁾								
	P	Ca	Mg	Fe	Mn	Na	K	Cu	Zn
DC1 18/01/2012	12,44	16,23	6,02	0,00	0,05	0,11	90,91	0,10	0,13
DC2 03/02/2012	7,95	12,04	7,60	0,00	0,16	0,00	86,25	0,19	0,16

⁽¹⁾ Valores médios. P: fósforo; Ca: cálcio; Mg: magnésio; Fe: ferro; Mn: manganês; Na: sódio; K: potássio; Cu: cobre; Zn: zinco.

Caracterização sensorial

A exposição das peras íntegras, prévia à degustação, revelou 84,8% de rejeição para os frutos colhidos em meados de janeiro e 70,0% de rejeição para aqueles colhidos no início de fevereiro (Tabela 5, Figura 1). O formato do fruto foi mencionado tanto pelos entrevistados que declararam intenção de comprá-los quanto por aqueles que declararam que não os comprariam, caso estivessem à venda. Esses entrevistados desqualificaram o formato dos frutos por ser diferente, fora do padrão, não característico e não atrativo. De maneira semelhante, o *russeting*, que confere coloração marrom à casca dessas peras, foi caracterizado como excessivo, chegando a conferir sensação coriácea e impressão de baixa qualidade ao fruto.

A degustação, entretanto, revelou que 76,7% das respostas atribuídas às peras DC2 foram positivas (gostei, gostei muito e gostei muitíssimo), ao passo que a aceitação dos frutos DC1 foi inferior à dos frutos DC2, com 57,6% de respostas positivas (Tabela 6). Os descritores atribuídos às peras de ambas as datas de colheita foram macia, doce e saborosa, sendo que esses dois últimos atributos se intensificaram nas peras colhidas mais tardiamente (Figura 2). Antes da compra, o conceito de qualidade está relacionado à aparência, correspondência ao tamanho e formato padrão da cultivar e ausência de defeitos (Zerbini, 2002), ou seja, a primeira compra está baseada nos atributos visuais enquanto que as compras seguintes se baseiam no sabor.

Tabela 5. Intenção de compra de peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, em duas datas de colheita e submetidas a 20 dias de condicionamento a 0 ± 1 °C seguidos por cinco dias em condição ambiente. Bento Gonçalves, RS.

Intenção de compra	Data de colheita ⁽¹⁾	
	DC1 18/01/2012	DC2 03/02/2012
Compraria	15,15	30,00
Não compraria	84,85	70,00

⁽¹⁾ Frequência (%) de respostas positivas e negativas.



Fotos: Lucimara Rogéria Antonioli

Figura 1. Peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, colhidas na primeira (A) e segunda (B) datas de colheita e submetidas a 20 dias de condicionamento a 0 ± 1 °C seguidos por cinco dias em condição ambiente (20 °C). Bento Gonçalves, RS.

Na Itália, o sucesso da cultivar Abate Fetel é atribuído ao formato característico e à excelente qualidade sensorial dos frutos (Predieri; Gatti, 2009). Os resultados obtidos nesse ensaio indicam que as peras 'Abate Fetel' foram apreciadas quando degustadas, mesmo tendo sido rejeitadas quando avaliadas quanto à aparência. O formato dessa pera pode causar certa estranheza por se diferenciar do formato das peras às quais os consumidores brasileiros estão acostumados, porém a rejeição é intensificada em decorrência do excesso de *russetting* sobre a casca, que deprecia a aparência. De acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Pera (BRASIL, 2006), a intensidade do distúrbio rebaixa a classificação do produto, sendo

Tabela 6. Aceitação de peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, em duas datas de colheita e submetidas a 20 dias de condicionamento a $0 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ seguidos por cinco dias em condição ambiente. Bento Gonçalves, RS.

Escala hedônica	Data da colheita ⁽¹⁾	
	DC1 18/01/2012	DC2 03/02/2012
1 - Desgostei muitíssimo	0,00	3,33
2 - Desgostei muito	0,00	0,00
3 - Desgostei	15,15	3,33
4 - Não gostei, nem desgostei	27,27	16,67
5 - Gostei	36,36	53,33
6 - Gostei muito	18,18	16,67
7 - Gostei muitíssimo	3,03	6,67
Respostas positivas (5, 6 e 7)	57,58	76,67

⁽¹⁾ Frequência (%) de respostas positivas e negativas.

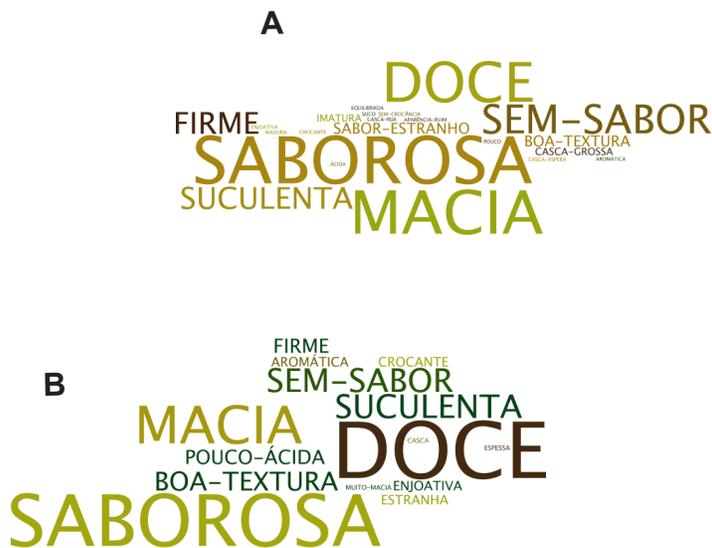


Figura 2. Descritores atribuídos às peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, da primeira (A) e segunda (B) colheitas e submetidas a 20 dias de condicionamento a $0 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ seguidos por cinco dias em condição ambiente ($20 \text{ }^\circ\text{C}$). Bento Gonçalves, RS.

que o valor máximo de tolerância é de 10% para a categoria “extra” e de 50% para a categoria III. O *russetting* presente nas peras ‘Abate Fetel’ é uma característica varietal, entretanto sua intensidade pode estar relacionada às condições climáticas, tais como temperaturas baixas e umidade no período crítico após a plena floração. Assim, fatores que influenciam a data da plena floração estão diretamente relacionados à incidência de *russetting*, como porta-enxerto, localização geográfica, altitude e exposição do pomar. Ainda, a má nutrição do pomar e o uso de determinados defensivos agrícolas podem predispor os frutos ao distúrbio (Basso, 2002).

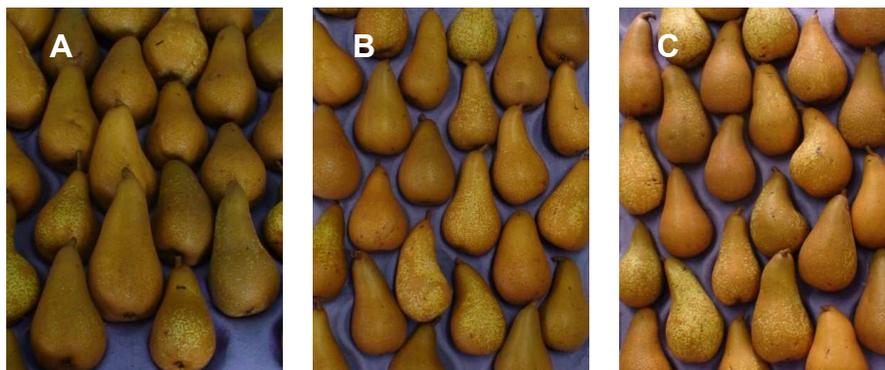
Ensaio 2: Tempo necessário de condicionamento por baixa temperatura para indução do amadurecimento

Peras colhidas precocemente com 71,6 N e mantidas em condição ambiente por cinco dias após a colheita apresentaram redução de aproximadamente 10 N na firmeza de polpa, permanecendo, entretanto, extremamente firmes para consumo (dados não apresentados).

Houve redução gradativa na firmeza de polpa dos frutos com o aumento no período de condicionamento. Peras com polpa firme e adequadas para consumo (29,5 N) foram obtidas a partir de 22 dias de condicionamento seguidos por cinco dias a 20 °C (Figura 3A), enquanto que peras com firmeza de polpa média (19,6 N) foram obtidas após 35 dias de condicionamento seguidos por cinco dias em condição ambiente (Figura 3B). A partir de então, os frutos apresentaram firmeza entre comestível média e comestível macia. A análise de regressão indicou o valor mínimo de 17,8 N de firmeza após 45 dias de condicionamento seguidos por cinco dias em condição ambiente (Figura 3C), caracterizando frutos com firmeza média a macia. Não foram observados frutos sobremaduros durante os 60 dias de avaliação (Figura 4).

Peras de polpa firme (22 dias de condicionamento) e de polpa média (35 dias de condicionamento) apresentaram teores médios de 12,5 °Brix e de 0,13% de ácido málico (dados não apresentados).

Comparando-se os ensaios conduzidos em 2012 e 2015, pode-se observar que na safra 2014/15 os frutos foram colhidos quatro dias antes daqueles colhidos na primeira data da safra 2011/12, entretanto essa pequena



Fotos: Lucimara Rogéria Antoniolli

Figura 3. Peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, colhidas com firmeza de polpa de 71,6 N e mantidas a $0 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ e $90 \pm 5\%$ UR por 25 (A), 35 (B) e 45 (C) dias, seguidos por cinco dias em condição ambiente ($20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$). Bento Gonçalves, RS.

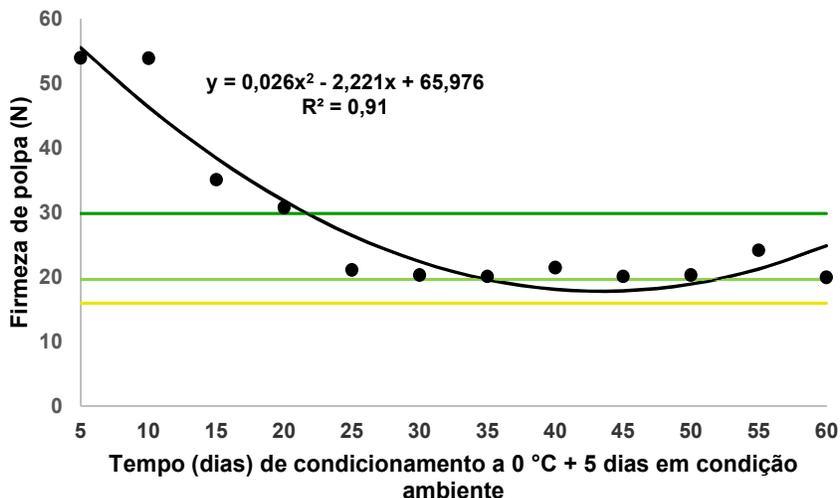


Figura 4. Firmeza de polpa (N) de peras 'Abate Fetel' provenientes de Vacaria, RS, colhidas com firmeza de polpa de 71,6 N e mantidas por até 60 dias a $0 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$ e $90 \pm 5\%$ UR seguidos por cinco dias em condição ambiente ($20 \pm 1 \text{ }^\circ\text{C}$). A linha preta corresponde à regressão linear ajustada aos valores de firmeza de polpa observados ao término do condicionamento. Linhas coloridas indicam as firmezas de polpa indicadas para consumo (verde escura: "comestível-firme", 29,9 N; verde clara: "comestível-média", 19,6 N e amarela: "comestível-macia", 15,9 N). Bento Gonçalves, RS.

antecipação resultou em frutos com 71,6 N de firmeza de polpa, cerca de 7,0 N acima do recomendado para a colheita da cultivar e 9,2 N mais firmes do que os primeiros frutos (DC1) colhidos em 2012. No entanto, essa diferença de firmeza de polpa observada na colheita não se manteve após o condicionamento por baixa temperatura. O período de 20 dias a 0 °C seguido por cinco dias a 20 °C foi suficiente para que as peras colhidas com 71,6 N (safra 2014/15) e 62,4 N (2011/12), se tornassem adequadas para consumo, com firmeza de polpa de 31,8 e 30,4 N, respectivamente. Antonioli et al. (2019) observaram que peras 'Abate Fetel' colhidas com firmeza de polpa de 57,3 N em 18/01/2011, submetidas ao condicionamento a 0 °C por 20 dias e mantidas por seis dias em condição ambiente apresentaram firmeza de polpa de 19,8 N. O mesmo valor de firmeza de polpa, caracterizado como "comestível-média", foi atingido após 35 dias de condicionamento na mesma temperatura seguidos por cinco dias a 20 °C quando os frutos foram colhidos com firmeza de 71,6 N na safra 2014/15.

Garriz et al. (2008) observaram que a data de colheita e a safra tiveram efeito significativo sobre a maturação de peras 'Abate Fetel', principalmente quanto à firmeza de polpa e ao índice de regressão do amido. A data, assim como a contagem dos dias após a plena floração são indicativos do estágio de maturação para colheita, entretanto devem ser associados a outros indicadores como firmeza de polpa, índice de regressão do amido, cor de fundo e teores de sólidos solúveis e de acidez titulável, uma vez que as condições meteorológicas predominantes no período interferem na plena floração e, consequentemente, no desenvolvimento e maturação dos frutos. Por outro lado, desde que as peras tenham atingido a maturação fisiológica, é possível manejar a estágio ótimo para colheita e o período de condicionamento de forma a se obter peras com firmeza de polpa e qualidade sensorial adequadas e no momento mais oportuno para atender o mercado consumidor.

Considerações finais

Peras 'Abate Fetel' colhidas com firmeza de polpa de 71,6, 62,4 e 54,1 N atingiram firmeza de polpa de 31,8, 30,4 e 24,5 N, respectivamente, após 20 dias de condicionamento a 0 ± 1 °C seguidos por cinco dias em condição ambiente (20 °C).

Peras com firmeza média de 24,5 N foram melhor aceitas que aquelas mais firmes, com firmeza de 30,4 N.

A aparência das peras 'Abate Fetel', representada principalmente pelo formato não convencional e pelo excesso de *russetting* sobre o fruto, pode causar a rejeição do produto. O estabelecimento de uma estratégia de apresentação da cultivar ao consumidor, prevendo inclusive a degustação dos frutos, pode reverter esse primeiro conceito, considerando a elevada qualidade sensorial dessas peras.

Os resultados obtidos permitirão o estabelecimento do manejo do estádio ótimo para colheita e do período de condicionamento, o que possibilita a obtenção de peras adequadas para o consumo e no momento mais oportuno para o atendimento do mercado consumidor.

Referências

ANTONIOLLI, L. R.; ZUCOLOTO, M.; CZERMAINSKI, A. B. C. **Pera 'Abate Fetel' – baixa temperatura para indução do amadurecimento e extensão da conservação pós-colheita**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2019. 12p. (Embrapa Uva e Vinho, Circular Técnica, 148). Disponível em: < <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/207814/1/Circ-Tec148.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2020.

AVELAR, M. L.; RODRIGUES, A. C. **Starch regression test in 'Rocha' pear**. Alcobaça, Portugal : Estação Nacional de Fruticultura Vieira Natividade (ENFVN), Sector de Pós-Colheita e Conservação, 1999.

AYUB, R. A.; GIOPPO, M. A. Cultura da pereira. In: ENCONTRO DE FRUTICULTURA DOS CAMPOS GERAIS, 2., 2009. **Anais...**Ponta Grossa: UEPG, v.1. p. 25-33, 2009.

BASSO, C. Distúrbios fisiológicos. In: EPAGRI. **A cultura da macieira**. Florianópolis, 2002. Cap. 17, p. 609-636.

BENITEZ, C. E. **Cosecha y Poscosecha de peras y manzanas en los valles irrigados de la Patagonia**. Rio Negro, AR: INTA Alto Valle, 2001.

BLACKENBERG, A.; MULLER, M.; THERON, K. I.; CROUCH, E. M.; STEYN, W. J. Harvest maturity and ripeness differentially affects consumer preference of 'Forelle', 'Packham's Triumph' and 'Abate Fetel' pears (*Pyrus communis* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 207, p. 131-139, Aug. 2016. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scienta.2016.05.012>.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa N°3 de 02 de fevereiro de 2006. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade da Pera. **Diário Oficial da União**, seção1, 9 fev. 2006. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=1746128594>>. Acesso em: 21 nov. 2019.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Métodos Físico-Químicos para Análise de Alimentos**. 4. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2005. 1018 p.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Social e Combate à Fome. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação. **Taco: Tabela Brasileira de Composição de Alimentos**. 4. ed. Campinas: NEPA - UNICAMP, 2011. Disponível em: <<http://www.nepa.unicamp.br/taco/index.php>>. Acesso em: 31 ago. 2020.

CAMILO, A. P.; DENARDI, F. Efeito do Carbaryl sobre o 'Russeting' da maçã (*Malus domestica* Borkh.) cultivares 'Gala', 'Fuji' e 'Golden Delicious'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 3, p.580-583, dez. 2001.

CLEMENTS, H. F. Morphology and physiology of the pome lenticels of *Pyrus malus*. **Botanical Gazette**, v. 97, n. 1, p.101-117, Sep. 1935.

FERREIRA, V.L.P., ALMEIDA, T.C.A., PETTINELLI, M.L.C., SILVA, J.B.P., BARBOSA, E.M.M. **Análise sensorial: testes discriminativos e afetivos**. Campinas: SBCTA, 2000. 127p.

GARRIZ, P. I., ALVAREZ, H. L., COLAVITA, G. M. Harvest date effects on fruit quality of 'Abbe Fetel' pears. **Acta Horticulturae**, n. 800, p.1019-1026, 2008. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2008.800.139>.

GUNEYLI, A.; EREN, I.; ONURSAL, C. E.; ÇALHAN, Ö.; ÖZTURK, G. Determining the harvest date of 'abate Fetel' and 'Kiefer' pear in the Lake District of Turkey. **Acta Horticulturae**, n. 1094, p. 197-204, 2015. Doi: 10.17660/ActaHortic.2015.1094.25.

HANSEN, E.; MELLENTHIN, W. M. **Commercial handling and storage practices for winter pears**. Corvallis: Oregon State University, Oct. 1979. (Special Report, 550)

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**, v. 51, n. 3, p. 342-348, 2009. Doi: 10.1016/j.postharvbio.2008.09.006.

WREGG, M. S.; HERTER, F. G.; CAMELATTO, D.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; GARRASTAZU, M. C.; FLORES, C. A.; IUCHI, T.; BERNARDI, J.; VERÍSSIMO, V.; MATZENAUER, R. **Zoneamento agroclimático para pereira no Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2006. 29p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 182). Disponível em:< <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/745629/4/documento182.pdf>>. Acesso em: 14 set. 2020.

VINCENTE, A. R.; MANGANARIS, G. A.; ORTIZ, C. M.; SOZZI, G. O.; CRISOSTO, C. H. Nutritional quality of fruits and vegetables. In: FLORKOWSKI, W. J.; SHEWFELT, R. L.; BRUECKNER, B.; PRUSSIA, S. E. (Ed.). **Postharvest Handling: a Systems Approach**.

3th. Ed. San Diego: Elsevier, 2014. Cha. 5, p. 69-122.

ZERBINI, P. E. The quality of pear fruits. **Acta Horticulturae**, v. 596, p. 805–810, 2002. DOI: <https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2002.596.139>.

Exemplares desta edição
podem ser adquiridos na:

Embrapa Uva e Vinho

Rua Livramento, 515 - Caixa Postal 130
95701-008 Bento Gonçalves, RS

Fone: (0xx) 54 3455-8000

Fax: (0xx) 54 3451-2792

www.embrapa.br

www.embrapa.br/fale-conosco/sac

1ª edição

Publicação digitalizada (2020)



Comitê Local de Publicações
da Unidade Responsável

Presidente

Adeliano Cargnin

Secretário-Executivo

Edgardo Aquiles Prado Perez

Membros

João Henrique Ribeiro Figueredo, Jorge

Tonietto, Klecius Ellera Gomes, Luciana

Mendonça Prado, Nubia Poliana Vargas

Gerhardt, Rochelle Martins Alvorcem, Viviane

Maria Zanella Bello Fialho

Supervisão editorial

Klecius Ellera Gomes

Revisão de texto

Edgardo Aquiles Prado Perez

Normalização bibliográfica

Rochelle Martins Alvorcem CRB10/1810

Projeto gráfico da coleção

Carlos Eduardo Felice Barbeiro

Editoração Eletrônica

Cristiane Turchet e

Edgardo Aquiles Prado Perez

Foto da capa

João Caetano Fioravanço

CGPE