

Artigo Científico

## Comportamento fenológico e qualidade dos frutos de genótipos de ameixa japonesa no município de Ponta Grossa-PR

### Resumo

Apesar do crescente aumento na produção de ameixa japonesa (*Prunus salicina* Lind.) no Brasil, ainda é escasso o número de cultivares adaptadas a baixas exigências de frio hibernal. Dessa forma, o objetivo desse trabalho foi analisar os ciclos fenológicos e as qualidades físico-químicas dos frutos de diferentes acessos de ameixa japonesa durante três anos de avaliação no município de Ponta Grossa-PR. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, composto de 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 parcelas de 5 plantas cada. Os tratamentos consistiram de 10 acessos (G2; G3; G7; G12; G13; G19; G21; G23; G43 e G51) de ameixa japonesa, desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético do IAPAR. As avaliações fenológicas analisadas foram: início do florescimento (IF), queda de pétalas (QP), início de frutificação (IFr) e época de colheita (C); quanto aos frutos, avaliou-se: diâmetro equatorial (DM), massa total do fruto (MTF), massa do caroço (MC), massa da polpa (MP), relação MC/MTF, sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável (AT) e *ratio*. Observou-se variabilidade no ciclo fenológico dos acessos estudados, bem como nos anos avaliados, em que na safra 2015/2016 o florescimento ocorreu mais precocemente. Os acessos G23 e G51 apresentaram maior estabilidade nos componentes físicos dos frutos nos anos avaliados, entretanto, não foi observado variação nas características químicas entre os acessos. Pode-se concluir que os acessos apresentaram características físico-químicas dos frutos desejáveis ao consumidor, podendo ser uma alternativa para o produtor de ameixa.

**Palavras-chave:** fenologia, *Prunus salicina* Lind., qualidades físico-químicas.

### Phenological behavior and quality of fruits of japanese plum genotypes in the municipality of Ponta Grossa-PR

#### Abstract

Although the growing increase in japanese plum (*Prunus salicina* Lind.) production in Brazil, the number of cultivars adapted to low cold winter requirements is still scarce. Thus, the objective of this work was to analyze the phenological cycles and physical-chemical qualities of fruits of different japanese plum accesses during three years of evaluation in the city of Ponta Grossa-PR. The experimental design was randomized block, consisting of 10 treatments and 4 replications, totaling 40 plots of 5 plants each. The treatments consisted of 10 accessions (G2, G3, G7, G12, G13, G19, G21, G23, G43 and G51) of the japanese plum, developed by the Genetic Breeding Program at IAPAR. The phenological evaluations analyzed were: beginning of flowering (IF), falling of petals (QP), beginning of fruiting (IFr) and harvesting season (C); on the fruits, it was evaluated: equatorial diameter (DM), total fruit mass (MTF), stone mass (MC), pulp mass (MP), relation MC/MTF, total soluble solids (SST), titratable acidity (AT) and *ratio*. It was observed variability in the phenological cycle of

Received at: 17/09/2018

Accepted for publication at: 25/01/2019

1 - Eng. Agr., Mestre em Agronomia, Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa, PR-Brasil, e-mail: iohannbauchrowitz@gmail.com

2 - Eng. Agr., Mestranda em Agronomia, Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina, PR-Brasil, e-mail: maira.tiaki@gmail.com

3 - Eng. Agr., pós-graduado em estatística e mestrando em Agronomia, Universidade Estadual de Londrina, Londrina, PR-Brasil, e-mail: gabrield.shimizu@gmail.com

4 - Eng. Agr., Doutor em Agronomia, Instituto Agrônomo do Paraná, Londrina, PR-Brasil, e-mail: claudio@iapar.br

5 - Eng. Agr., Mestre em Agronomia, Centro de Ensino dos Campos Gerais, Ponta Grossa, PR-Brasil, e-mail: alfrancisco@iapar.br

the accesses studied, as well as in the evaluated years, in which in the 2015/2016 harvest flowering occurred earlier. The accessions G23 and G51 presented greater stability in the physical components of the fruits in the evaluated years, however, no variation was observed in the chemical characteristics between the accessions. It can be concluded that the accesses presented physical-chemical characteristics of the fruits desirable to the consumer, and could be an alternative for the plum producer.

**Keywords:** phenology, *Prunus salicina* Lindl., physical-chemical qualities.

## Comportamiento fenológico y calidad de las frutas japonesas de genotipo de ciruela en el municipio Ponta Grossa-PR

### Resumen

A pesar del creciente aumento en la producción de ciruela japonesa (*Prunus salicina* Lind.) En Brasil, el número de cultivares adaptados a las bajas demandas de frío hibernal aún es escaso. Por lo tanto, el objetivo de este trabajo fue analizar los ciclos fenológicos y las cualidades fisicoquímicas de los frutos de diferentes accesiones de ciruela japonesa durante tres años de evaluación en Ponta Grossa-PR. El diseño experimental fue en bloques al azar, que consta de 10 tratamientos y 4 repeticiones, totalizando 40 parcelas de 5 plantas cada una. Los tratamientos consistieron en 10 accesiones (G2; G3; G7; G12; G13; G19; G21; G23; G43 y G51), desarrolladas por el Programa de Mejoramiento Genético de IAPAR. Las evaluaciones fenológicas analizadas fueron: inicio de floración (IF), caída de pétalos (QP), inicio de fructificación (IFr) y tiempo de cosecha (C); Para las frutas, se evaluó: diámetro ecuatorial (DM), masa total de fruta (MTF), masa de hueso (MC), masa de pulpa (MP), relación MC / MTF, sólidos solubles totales (TSS), acidez titulable. (TA) y relación. Se observó variabilidad en el ciclo fenológico de las accesiones estudiadas, así como en los años evaluados, cuando la floración ocurrió en 2015/2016 antes. Las accesiones G23 y G51 presentaron mayor estabilidad en los componentes físicos de los frutos en los años evaluados, sin embargo, no se observó variación en las características químicas entre las accesiones. Se puede concluir que las accesiones presentan características fisicoquímicas de las frutas deseables para el consumidor, y pueden ser una alternativa para el productor de ciruelas.

**Palabras clave:** fenología, *Prunus salicina* Lindl., cualidades fisicoquímicas.

### Introdução

A região Sul do Brasil apresenta condições favoráveis à fruticultura de clima temperado, destacando-se como a principal região produtora (SEAB/DERAL, 2015). As frutas de caroço de maior produção na região Sul, são pêssegos, ameixas e nectarinas, sendo o estado do Rio Grande do Sul o maior produtor, seguido de Santa Catarina e Paraná (CHAGAS, 2008).

Entre as frutas de caroço, a ameixa japonesa (*Prunus salicina* Lind.) tem se destacado pelo aumento da área cultivada, principalmente no estado do Paraná (ANDRADE et al., 2012), devido ao desenvolvimento de novas cultivares de melhor adaptação às condições de inverno brando, o qual é exigido no período de dormência, e que possibilitaram o cultivo em diversas regiões do estado (FACHINELLO et al., 2011; CASTRO et al., 2008).

As cultivares do grupo das ameixas japonesas podem ser cultivadas em regiões de clima mais ameno. As tradicionalmente conhecidas como 'Santa Rosa', 'Satsuma', 'Methley' e 'América', exigem cerca de 500 a 600 horas de acúmulo de temperatura menor ou igual a 7,2°C; 'Ozark Premier' e 'Burbank', entre 500 e 700 horas; e 'Eldorado' e 'Blackambar', mais de 700 horas. Cultivares, como 'Carmesi', 'Kelsey Paulista', (Instituto Agrônomo de Campinas - IAC, SP) 'Amarelinha' e 'Pluma 7' (Embrapa Clima Temperado - RS) necessitam de menos de 300 horas (RIGITANO e OJIMA, 1973; OJIMA et al., 1978; NAKASU e RASEIRA, 2002).

A ameixa japonesa é uma das plantas frutíferas que mais se difundiu pelo mundo, sendo cultivada em várias condições climáticas devido às várias espécies existentes e ao resultado de hibridações ocorridas ao longo do desenvolvimento da cultura (MONTEIRO, 2004; PENTEADO, 1986).

Este conjunto de fatores torna a ameixa uma cultura extremamente atraente para o melhoramento genético, permitindo o desenvolvimento de cultivares que possuem variações bastante amplas em suas características genéticas e fenológicas (CASTRO et al., 2008).

Considerando o exposto, o trabalho teve por objetivo analisar os ciclos fenológicos e as qualidades físico-químicas de diferentes acessos de ameixa japonesa durante três anos de avaliação.

## Materiais e métodos

O experimento foi conduzido no Pólo Regional de Pesquisas do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), localizado no município de Ponta Grossa, na região dos Campos Gerais, estado do Paraná. O clima da região segundo Koppen é classificado como cfb subtropical úmido, com temperatura média de 18°C e precipitação média anual de 1.550 mm (IAPAR, 2000).

O ensaio foi conduzido em delineamento em blocos casualizados, composto de 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 parcelas, sendo avaliadas 5 plantas por parcela, no qual o espaçamento utilizado foi o 5,0 x 1,5 m. Os tratamentos consistiram de 10 acessos (G2; G3; G7; G12; G13; G19; G21; G23; G43 e G51) de ameixa japonesa, desenvolvidos pelo Programa de Melhoramento Genético do IAPAR. Os acessos foram implantados no pomar em 2005, sobre porta-enxerto de pêssego da variedade Okinawa.

As avaliações foram realizadas durante as safras 2013/2014 até 2015/2016, no qual foram analisadas a fenologia das plantas e a qualidade físico-química dos frutos. As avaliações fenológicas realizadas foram: início do florescimento (IF), queda de pétalas (QP), início de frutificação (IFr) e época de colheita (C), segundo metodologia descrita por RIBEIRO et al. (2012). Quanto aos frutos, avaliou-se: diâmetro equatorial do fruto (DM) em centímetros, determinado por meio de paquímetro; a massa total do fruto (MTF); massa do caroço (MC), e a massa da polpa (MP) em gramas, determinadas por meio de balança analítica e a relação MC/MTF. O teor de sólidos solúveis totais (SST), foi obtido a partir da média da leitura direta em refratômetro portátil no suco dos frutos, e expresso em °Brix; enquanto a acidez titulável (AT) em porcentagem de ácido málico; e ratio (Rat) obtido pela relação entre os teores de SST/AT.

A acidez titulável foi obtida pela média de quatro análises distintas de 5 frutos triturados para obtenção de 10 g de polpa homogeneizada e diluída com 90 mL de água destilada, titulada com solução padronizada de hidróxido de sódio a 0,1 N, tendo como indicador o ponto de viragem da fenolftaleína para pH 8,1 em medidor de pH GEHAKA, PG2000, conforme OLIVEIRA (2010).

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Os pressupostos de normalidade dos resíduos e homogeneidade de variâncias foram testados por Shapiro-Wilk e Bartlett a 5% de significância. As análises foram processadas utilizando o software Sisvar versão 5.6 (FERREIRA, 2014).

## Resultados e discussão

O conhecimento do ciclo fenológico da cultura é de grande importância para o planejamento do pomar, pois permite a escolha da cultivar mais adequada. Dessa forma, é possível definir a época de colheita, buscando estratégias de mercado e o tempo de produção dos frutos (CASTRO, 2008; SEAB/DERAL, 2015).

De acordo com a Tabela 1, dentro de um mesmo acesso de ameixa japonesa, durante diferentes anos de produção, ocorrem variações nas épocas de IF, QP, IFr e C, devido às condições climáticas que influenciam diretamente no ciclo fenológico da cultura, em função das exigências em horas de frio. Dessa forma, a variação existente entre os acessos dentro de cada ano é explicada pelo fato de serem originados de diferentes parentais.

É relatado na literatura, diferença no ciclo fenológico da ameixa, em que algumas cultivares florescem mais precocemente, tal como a 'Gulblaze', que inicia o seu florescimento no começo de julho e encerra no final do mês, ou aquelas que florescem mais tardiamente, como a cultivar 'Irati' e a 'Reubennel' que possuem seu início de florescimento na segunda quinzena de julho e finaliza na segunda quinzena de agosto (OLIVERA et al., 2012). Entretanto, o ciclo fenológico pode variar em diferentes anos, devido à influência do clima, principalmente a temperatura, no qual as frutas de caroço, por necessitarem de frio hibernal para sua produção, apresentam-se muito sensíveis a este fator climático (SIMONETTO et al., 2008).

**Tabela 1.** Início do florescimento (IF); Final da queda das pétalas (QP); Início da frutificação (IFr); Época de colheita (C) em diferentes acessos de ameixa japonesa durante as safras de 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016.

	IF			QP		
	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016
G12	26/07/2013	19/07/2014	17/07/2015	10/09/2013	09/09/2014	31/08/2015
G13	28/07/2013	11/08/2014	10/07/2015	13/09/2013	16/09/2014	09/09/2015
G19	26/07/2013	02/07/2014	07/08/2015	13/09/2013	12/09/2014	27/09/2015
G2	17/08/2013	28/07/2014	29/07/2015	19/09/2013	31/08/2014	26/08/2015
G21	04/08/2013	05/08/2014	13/07/2015	09/09/2013	31/08/2014	18/08/2015
G3	27/07/2013	28/07/2014	21/07/2015	09/09/2013	31/08/2014	09/09/2015
G23	03/07/2013	04/07/2014	05/07/2015	23/09/2013	14/08/2014	19/08/2015
G43	17/08/2013	30/09/2014	03/07/2015	18/09/2013	31/08/2014	02/08/2015
G7	04/08/2013	10/07/2014	03/07/2015	16/09/2013	19/08/2014	15/08/2015
G51	02/08/2013	26/07/2014	02/07/2015	01/10/2013	28/07/2014	02/08/2015
	IFr			C		
	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016
G12	11/09/2013	10/09/2014	01/09/2015	10/12/2013	02/12/2014	03/12/2015
G13	14/09/2013	17/09/2014	10/09/2015	10/12/2013	02/12/2014	14/12/2015
G19	14/09/2013	13/09/2014	28/09/2015	10/12/2013	16/12/2014	25/11/2015
G2	20/09/2013	01/09/2014	27/08/2015	07/01/2014	16/12/2014	01/12/2015
G21	10/09/2013	01/09/2014	19/08/2015	10/12/2013	22/11/2014	19/11/2015
G3	10/09/2013	01/09/2014	10/09/2015	04/12/2013	19/11/2014	05/11/2015
G23	24/09/2013	15/08/2014	20/08/2015	07/01/2014	16/12/2014	03/12/2015
G43	19/09/2013	01/09/2014	03/08/2015	09/12/2013	16/12/2014	01/12/2015
G7	17/09/2013	20/08/2014	16/08/2015	09/12/2013	29/11/2014	10/11/2015
G51	02/10/2013	29/08/2014	03/08/2015	09/12/2013	29/11/2014	10/11/2015

Na Tabela 2, são apresentados os dados de características físicas dos frutos. É possível observar variações existentes entre os acessos durante os anos de avaliação, sendo que estas são decorrentes principalmente devido a fatores não controlados, como o clima. O acesso G51 apresentou melhor resposta e estabilidade nas avaliações físicas nas três safras, entretanto, os demais acessos apresentaram baixa estabilidade, principalmente na safra de 2015/2016, com queda abrupta nos componentes avaliados. A relação MC/MTF apresentou variação entre os acessos, em que G13 apresentou queda nos

dois últimos anos avaliados, enquanto os acessos G3 e G19 apresentaram acréscimo, os demais apresentaram estabilidade. A diferença obtida dentro dos anos é decorrente da estabilidade do componente avaliado em cada acesso, sendo mais ou menos sensível, fato esse que é comprovado pela oscilação nos anos avaliados.

Os valores de massa total dos frutos corroboram com os resultados obtidos por CHAGAS (2008), em que estudou diferentes cultivares de baixa exigência de frio para o estado de São Paulo, obtendo MTF variando de 32,05 a 61,98 g nas cultivares 'Kelsey

**Tabela 2.** Massa total dos frutos (MTF); Massa do caroço (MC); Massa da polpa (MP) e Relação MC/MTF em diferentes acessos de ameixa japonesa durante as safras de 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016.

Acessos	MTF			MC		
	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016
G12	46,76 d	46,78 f	38,56 e	4,60 bc	4,20 cd	3,80 bc
G13	45,67 d	46,45 f	36,56 e	5,30 a	4,30 bcd	2,60 d
G19	70,34 ab	67,45 b	47,54 cd	4,60 bc	4,80 ab	5,00 a
G2	72,34 a	67,65 b	54,34 b	5,00 ab	4,50 abc	4,30 b
G21	69,34 ab	65,67 b	65,78 a	4,80 abc	4,10 cd	2,13 d
G3	59,56 bc	54,67 de	30,37 f	3,80 de	3,80 d	3,90 bc
G23	58,56 bc	58,56 cd	57,54 b	4,30 cd	4,60 abc	4,30 b
G43	53,67 cd	54,34 e	42,45 de	3,70 e	4,30 bcd	3,60 c
G7	68,45 ab	63,56 bc	52,67 bc	4,80 abc	5,00 a	5,10 a
G51	69,56 ab	76,45 a	67,45 a	4,70 bc	4,90 a	4,90 a

  

	MP			MC/MTF		
	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016
G12	42,16 d	42,58 f	34,76 f	9,84	8,98	9,85
G13	40,37 d	42,15 f	33,96 f	11,60	9,26	7,11
G19	65,74 a	62,65 b	42,54 de	6,54	7,12	10,52
G2	67,43 a	63,15 b	50,04 bc	6,91	6,65	7,91
G21	64,54 a	61,57 b	63,65 a	6,92	6,24	3,24
G3	55,76 b	50,87 de	26,47 g	6,38	6,49	12,84
G23	54,26 bc	53,96 cd	53,24 b	7,34	8,47	7,47
G43	49,97 c	50,04 e	38,85 ef	6,89	7,87	8,48
G7	63,65 a	58,56 bc	47,57 cd	7,01	7,87	9,68
G51	64,86 a	71,55 a	62,55 a	6,76	6,41	7,26

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Paulista' e 'Januario', respectivamente. Entretanto, é relatado na literatura cultivares que apresentam MTF superiores aos obtidos no presente trabalho, tal como a cultivar 'Gulfblaze', que apresenta massa média de 80 g por fruto (BARBOSA et al., 2001).

Em relação à massa dos caroços, os resultados são superiores aos obtidos por CHAGAS (2008), em que estudou cultivares de baixa exigência de frio no Estado de São Paulo, e obteve variação entre 0,46 a 0,96 g, e foram inferiores ao acesso Fla-8-3,

quando submetidos a diferentes épocas de raleio manual, com massa do caroço entre 5,60 e 6,50 g (BAUCHROWITZ et al., 2016). Já a massa da polpa pode apresentar grandes variações conforme o genótipo, sendo relatada na literatura massa média variando entre 40,0 a 63,2 g (BAUCHROWITZ et al., 2017; PAVANELLO e AYUB, 2014; MALGARIM et al., 2007). Entretanto, não podemos considerar somente a massa da polpa, uma vez que a proporção em relação ao peso total representa uma importante

característica do fruto. Dessa forma, é desejável que os frutos apresentem elevados teores de polpa e reduzida massa de caroço, visto que reflete na parte do fruto que é consumida (SILVA, 2000).

**Tabela 3.** Diâmetro equatorial do fruto (DM) em diferentes acessos de ameixa japonesa durante as safras de 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016.

Acesso	2014	2015	2016
G12	4,30 bc	3,90 c	3,90 c
G13	4,80 ab	5,10 a	3,90 c
G19	4,50 abc	4,70 ab	4,60 ab
G2	4,50 abc	4,90 a	4,20 bc
G21	4,10 c	4,30 bc	4,90 a
G3	4,00 c	4,10 c	3,90 c
G23	4,50 abc	4,20 bc	4,30 bc
G43	4,40 abc	4,30 bc	3,90 c
G7	4,90 a	4,30 bc	4,70 ab
G51	4,60 abc	5,10 a	4,90 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Em relação ao diâmetro dos frutos (Tabela 3), o menor valor obtido foi de 3,9 cm no acesso G12, durante as safras 2014/2015 e 2015/2016 e no acesso G3, na última safra. Estes acessos são classificados como sendo de calibre III, enquanto que os que apresentam diâmetro superior a 4,1 cm são classificados como calibre IV, sendo os mais procurados pelos consumidores (PAVANELLO e

AYUB, 2014). Entretanto, é possível obter frutos com maior diâmetro por meio de tratamentos culturais, como o raleio e adubação (DOLINSKI et al., 2007).

Não foi observada diferença significativa no teor de SST, sendo que a média nos três anos avaliados foi de  $11,67 \pm 2,43$  (Tabela 4). Resultados similares foram obtidos por CUQUEL et al. (2011), estudando frutos da cultivar 'Reubennel', em que obtiveram variações nos SST entre 11,5 a 14° Brix. Entretanto, os resultados foram superiores a cultivar 'Laetitia', com SST variando entre 8,2 a 10,2° Brix (STEFFENS et al., 2009; STEFFENS et al., 2011). Dessa forma, os genótipos apresentaram níveis adequados de SST, o que possibilita melhor aceitabilidade pelo consumidor.

De acordo com a Tabela 4, os acessos que apresentaram os menores teores de AT nos frutos foram o G3 na safra 2013/2014 e o G7 na safra 2014/2015, com 0,60 e 0,90%, respectivamente. Esses resultados podem ser em decorrência da maior atividade respiratória, uma vez que esse processo utiliza os ácidos orgânicos como substratos para produção de energia (SALTVEIT, 2004).

Os maiores teores de AT foram obtidos durante a safra 2013/2014, no qual variou de 1,20 a 1,40%, e na safra 2014/2015 o acesso G19 apresentou o maior teor, com 1,50% de acidez dos frutos. Estes resultados estão abaixo dos obtidos na cultivar 'Songold', com 1,63 % (VELARDO-MICHARET et al., 2017), nas cultivares 'Royal Zee' e 'Linda Rosa', com 1,63 e 2,23%, respectivamente (CANDAN et al., 2011) e na cultivar 'V98041', com 1,69% (EL-SHARKAWY et al., 2016). Segundo BAE et al. (2014), há aumento dos

**Tabela 4.** Sólidos solúveis totais (SST); Acidez titulável (AT); *ratio* (Rat) em diferentes acessos de ameixa japonesa durante as safras de 2013/2014, 2014/2015 e 2015/2016.

	SST			AT			Rat		
	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2013/2014	2014/2015	2015/2016
G12	12,00 a	11,00 a	12,00 a	1,10 ab	1,00 ab	1,30 a	10,91 a	11,00 a	9,23 a
G13	11,00 a	12,00 a	12,00 a	1,40 a	1,30 ab	1,40 a	7,86 a	9,23 a	8,57 a
G19	11,00 a	12,00 a	12,00 a	1,20 a	1,50 a	1,30 a	9,17 a	8,00 a	9,23 a
G2	13,00 a	13,00 a	11,00 a	0,90 ab	1,10 ab	1,00 a	14,44 a	11,82 a	11,00 a
G21	14,00 a	13,00 a	-	1,10 ab	1,00 ab	-	12,73 a	13,00 a	-
G3	12,00 a	12,00 a	13,00 a	0,60 b	1,00 ab	1,10 a	20,00 a	12,00 a	11,82 a
G23	14,00 a	11,00 a	12,00 a	1,30 a	1,30 ab	1,40 a	10,77 a	8,46 a	8,57 a
G43	12,00 a	11,00 a	12,00 a	1,10 ab	1,20 ab	1,20 a	10,91 a	9,17 a	10,00 a
G7	13,00 a	13,00 a	12,00 a	1,20 a	0,90 b	1,10 a	10,83 a	14,44 a	10,91 a
G51	12,00 a	9,00 a	13,00 a	1,00 ab	1,20 ab	1,20 a	12,00 a	7,50 a	10,83 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna não se diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

ácidos orgânicos durante o crescimento dos frutos, que reduzem até o completo amadurecimento.

Comportamento similar ao SST foi obtido no *ratio*, em que não se observou diferença significativa, sendo que a média foi de  $11,96 \pm 3,3$ ,  $10,46 \pm 2,3$ ,  $9,02 \pm 3,4$  nas três safras, respectivamente. Esses resultados estão acima dos relatados na literatura para diversas cultivares comerciais, que variam de 6,68 a 10,56 (DÍAZ-MULA et al., 2009), o que sugere maior aceitabilidade, visto que o maior *ratio* resulta em maior aceitação pelo consumidor, sendo que a alta acidez interfere negativamente, diminuindo o *ratio* (CRISOSTO et al., 2004; MINAS et al., 2013).

## Conclusões

Houve variabilidade no ciclo fenológico dos acessos estudados, bem como nos anos avaliados, em que a safra 2015/2016 o florescimento ocorreu mais precocemente.

Os acessos G23 e G51 apresentaram maior estabilidade nos componentes físicos dos frutos nos anos avaliados.

Não foi observado variação nas características químicas entre os acessos.

Os acessos apresentaram características físico-químicas dos frutos desejáveis ao consumidor, podendo ser uma alternativa para o produtor de ameixa.

## Referências

- ANDRADE, P.F.D.S. SEAB/DERAL, 2012. Disponível em: <[http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura\\_2012\\_13.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2012_13.pdf)> Acesso em: 10 de set. de 2017.
- BAE, H.; YUN, S.K.; YOON, I.K.; NAM, E.Y.; KWON, J.H.; JUN, J.H. Assesment of organic acid and sugar composition in apricot, plumcot, plum, and peach during fruit development. **Journal of Applied Botany and Food Quality**, Göttingen, v.87, p.24-29, 2014.
- BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; CASTRO, J.L.; NOVO, M. C.S.S.; VEIGA, R.F.A. Comportamento de sete cultivares de ameixeira em Capão Bonito (SP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.1, p.108-111, 2001.
- BAUCHROWITZ, I.M.; SILVA, C.M.; KITZBERGER, S.G.; EILERT, J.B.; NETO, J.S.; FRANCISCO, A.L.O. Evaluation on the effect of different mango rally times in japanese plum (*Prunus salicina* Lind). **Scientia Rural**, Ponta Grossa, v.14, n.1, p.52-64, 2016.
- BAUCHROWITZ, I.M.; SILVA, C.M.; FRANCISCO, A.L.O.; NETO, J.S.; MAÇANEIRO, T.P. Definição das características físico-químicas de três genótipos de ameixa. **Scientia Rural**, Ponta Grossa, v.15, n.1, p.78-90, 2017.
- CANDAN, A.P.; GRAELL, J.; LARRIGAUDIÈRE, C. Postharvest quality and chilling injury of plums: benefits of 1-methylcyclopropene. **Span. Journal of Agricultural Research**. v.9, n.2, p.554-564, 2011.
- CASTRO, L.A.S.; NAKASU, B.H.; PEREIRA, J.F.M. **Ameixeira: Histórico e perspectivas de cultivo**. Pelotas: Embrapa, 2008. 10p. (Circular Técnico, 70).
- CHAGAS, P.C. **Cultivares de ameixas de baixa exigência em frio para regiões subtropicais do estado de São Paulo**. 2008. 123f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Fitotecnia, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2008.
- CRISOSTO, C.H.; GARNER, D.; CRISOSTO, G.M.; BOWERMAN, E. Increasing 'Blackamber' plum (*Prunus salicina* Lindl.) consumer acceptance. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.34, p.237-244, 2004.
- CRISOSTO, C.H.; CRISOSTO, G.M.; ECHEVERRIA, G.; PUY, J. Segregation of plum and pluot cultivars according to their organoleptic characteristics. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.44, p.271-276, 2007.
- CUQUEL, F.L.; MOTTA, A.C.V.; TUTIDA, I.; MAY-DE MIO, L.L. Nitrogen and potassium fertilization affecting the plum postharvest quality/Adubação com nitrogênio e potássio afeta a qualidade pós-colheita de ameixa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.328-336, 2011.
- DÍAZ-MULA, H.M.; ZAPATA, P.J.; GUILLÉN, F.; MARTÍNEZ-ROMERO, D.; SERRANO, M.; VALERO, D. Changes in hydrophilic and lipophilic antioxidant activity and related bioactive compounds during postharvest storage of yellow and purple plum cultivars. **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v.51, n.3, p.354-363, 2009.
- DOLINSKI, M.A. **Adubação nitrogenada e potássica na cultura da ameixeira 'Reubennel' na região de Araucária - PR**. 2007. 86f. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

- EL-SHARKAWY, I.; SHERIF, S.; QUBBAJ, T.; SULLIVAN, A.J.; JAYASANKAR, S. Stimulated auxin levels enhance plum fruit ripening, but limit shelf-life characteristics. **Postharvest Biology and Technology**, [s.l.], v.112, p.215-223, 2016.
- FACHINELLO, J.C.; PASA, M.D.S.; SCHMITZ, J.D.; BETEMPS, D.L. Situação e Perspectivas da Fruticultura de Clima Temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, p.109-120, 2011.
- FERREIRA, D.F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e agrotecnologia**, v.38, n.2, p.109-112, 2014. Disponível em: ISSN 1413-7054.
- IAPAR-INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. 2000. **Cartas climáticas do Estado do Paraná**. Londrina: IAPAR. Versão 1.0.
- MALGARIM, M.B.; CANTILLANO, R.F.F.; TREPTOW, R.O.; SOUZA, E.L. Estádio de maturação e variação da temperatura na qualidade pós-colheita de ameixas cv. Reubennel. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.13, n.1, p.61-67, 2007.
- MINAS, I.S.; CRISISTO, G.M.; HOLCROFT, D.; VASILAKAKIS, M.; CRISOSTO, C.H. Postharvest handling of plums (*Prunus salicina* Lindl.) at 10°C to save energy and preserve fruit quality using an innovative application system of 1-MCP. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.76, p.1-9, 2013.
- MONTEIRO, L. B. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. UFPR, Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola. Curitiba, 2004.
- NAKASU, B.H.; RASEIRA, M.C.B. Ameixeira. In: BRUCKNER, C.H. (Ed.) **Melhoramento de fruteiras de clima temperado**. Viçosa: UFV, 2002. p.13-26.
- OJIMA, M.; RIGITANO, O.; CAMPO DALL'ORTO, F.A. **Melhoramento da ameixa**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1978. 11p. (Boletim Técnico, 56).
- OLIVEIRA, E.J.; LIMA, D.S.; LUCENA, R.S.; MOTTA, T.B.N.; DANTAS, J.L.L. Correlações genéticas e análise de trilha para número de frutos comerciais por planta em mamoeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, p.855-862, 2010.
- OLIVEIRA, R.S.; RAMOS, J.D.; OLIVEIRA, M.C.; CRUZ, M.M. Crescimento vegetativo e fenologia de ameixeira sob cultivo orgânico na Região de Delfim Moreira – MG. **Revista Agrarian**, Dourados, v.17, n.5, p.198-205, 2012.
- PAVANELLO, A.P.; AYUB, R.A. Chemical Scale with Ethephon. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.10, p.1766-1769, 2014.
- PENTEADO, S.R. **Fruticultura de clima temperado em São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 173p.
- RIBEIRO, A.D.S.; LOPES, P.R.C.; OLIVEIRA, I.D.M.; MATOS, R.D.S.; SANTOS, L.D.S.; SANTOS, R.E.P. Caracterização fenológica e determinação da frutificação efetiva da ameixeira Reubennel no Submédio São Francisco. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. *Anais...* Bento Gonçalves: SBF, 2012. p. 2979-2982.
- RIGITANO, O.; OJIMA, M. **Carmesim, nova ameixa para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico de Campinas, 1973. 10p. (Boletim Técnico, 205).
- SALTVEIT, M. Respiratory metabolism. In: GROSS, K.C.; WANG, C.Y.; SALTVEIT, M. The Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Stocks. Draft revised. USDA, ARS. 2004. Disponível em: <http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/respiratoryMetab.pdf>. Acesso em: 5 de Set. de 2018. (Agricultural Handbook Number 66).
- SEAB/DERAL. SEAB – Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento DERAL- Departamento de Economia Rural. Fruticultura 2015. Disponível em: [http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura\\_2014\\_15.pdf](http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/fruticultura_2014_15.pdf). Acesso em: 30 de abril de 2017.
- SILVA, F.P. **Comportamento de cultivares de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl.) em Caldas-MG**. 2000. 93 f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.
- SIMONETTO, P.R.; FIORAVANÇO, J.C.; PAIVA, M.C. Floração e maturação de oito cultivares de nectarineira em Veranópolis, RS. **Revista da FZVA**, Uruguaiana, v.15, n.1, p.81-89, 2008.
- STEFFENS, C.A.; AMARANTE, C.V.T.; CHECHI, R.; SILVEIRA, J.P.G.; BRACKMANN, A. Aplicação pré-colheita de reguladores vegetais visando retardar a maturação de ameixas 'Laetitia'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.5, p.1369-1373, 2009.
- STEFFENS, C.A.; AMARANTE, C.V.T.; CHECHI, R.; SILVEIRA, J.P.G.; CORRÊA, T.R. Maturação e qualidade pós-colheita de ameixas 'Laetitia' com a aplicação pré-colheita de AVG e GA3. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.21-31, 2011.
- VELARDO-MICHARET, B.; PINTADO, C.M.; DUPILLE, E.; AYUSO-YUSTE, M.C.; LOZANO, L.; BERNALTE-GARCÍA, M.J. Effect of ripening stage, 1-MCP treatment and different temperature regimes on long term storage of 'Songold' Japanese plum. **Scientia Horticulturae**, v.214, p.233-241, 2017.