

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

IOHANN METZGER BAUCHROWITZ

**PÓS COLHEITA DE FRUTOS DE AMEIXA ARMAZENADOS EM TEMPERATURA
AMBIENTE E A 1°C TRATADOS COM ETEFOM**

PONTA GROSSA – PR

2018

IOHANN METZGER BAUCHROWITZ

**PÓS COLHEITA DE FRUTOS DE AMEIXA ARMAZENADOS EM TEMPERATURA
AMBIENTE E A 1°C TRATADOS COM ETEFOM**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Estadual de Ponta Grossa, como requisito parcial para obtenção do título de mestre.

Linha de Pesquisa: Fisiologia, Melhoramento e Manejo de Culturas.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Antônio Ayub

Coorientador: Prof. Dr. Clandio Medeiros da Silva

PONTA GROSSA – PR

2018

Ficha Catalográfica
Elaborada pelo Setor de Tratamento da Informação BICEN/UEPG

B337 Bauchrowitz, Iohann Metzger
 Pós-colheita de frutos de ameixa armazenados em
temperatura ambiente e a 1°C tratados e armazenados em temperatura ambiente e a 1° C tratados com Etefom/ Iohann Bauchrowitz. Ponta Grossa, 2018.
88 f.

Dissertação (Mestrado em Agronomia - Área de Concentração: Agricultura), Universidade Estadual de Ponta Grossa.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Antônio Ayub.
Coorientador: Prof. Dr. Clandio Medeiros da Silva.

1. *Prunus salicina* L. 2. Melhoramento. 3. Frutos. I. Ayub, Ricardo. II. Universidade Estadual de Ponta Grossa. III. T.

CDD: 630



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE PONTA GROSSA
SETOR DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E DE TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

Título da Dissertação: "Pós colheita de frutos de ameixa armazenados em temperatura ambiente e a 1°C tratados com Etefom".

Nome: Iohann Metzger Bauchrowitz

Orientador: Ricardo Antonio Ayub

Aprovado pela Comissão Examinadora:



Prof. Dr. Ricardo Antonio Ayub



Prof. Dr. Renato Vasconcelos Botelho



Dr. Cláudio Medeiros da Silva

Data da Realização: 01 de agosto de 2018.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a Deus pela saúde para que eu tivesse condições de realizar este trabalho.

A meu pai Ingo O. Bauchrowitz e minha mãe Edi M. R. Bauchrowitz pelo apoio durante a realização do mestrado.

Ao meu padrinho Gilberto Ferreira e minha madrinha Adelaide M. Ferreira pela ajuda e hospitalidade durante o período de realização do mestrado.

A minha namorada Tracy Paola Maçaneiro pela paciência, ajuda, companheirismo durante os momentos pelos quais mais precisei.

Ao professor Dr. Ricardo Antônio Ayub pela oportunidade de me aceitar para orientação deste experimento e fornecer juntamente com a Universidade Estadual de Ponta Grossa o local para a realização das análises laboratoriais e por sua orientação.

Ao Dr. Clandio Medeiros da Silva pela co-orientação durante o mestrado e pela orientação durante todos os anos enquanto realizei estágio no Instituto Agronômico do Paraná.

Ao Eng. Agr. Mestre André Francisco de Oliveira pela ajuda durante os experimentos e ideias e sugestões no trabalho.

Aos funcionários do Instituto Agronômico do Paraná -IAPAR do Pólo Regional de Ponta Grossa pela ajuda na condução das plantas e realização do experimento.

Aos colegas de Laboratório de Biotecnologia aplicado a fruticultura da UEPG, Daurimar, Lygia, Isabela e Pedro pela amizade.

Ao senhor Wilson laboratorista da UEPG pela ajuda e ensinamentos sobre o uso dos equipamentos e metodologias utilizadas no trabalho.

OBRIGADO.

RESUMO

A cultura da ameixeira apresenta um enorme potencial de crescimento no Brasil, as pesquisas no Brasil para o desenvolvimento de novas variedades, tiram como base os materiais de origem asiáticos, implantados nos estados, do sul do país, sendo realizados diversos cruzamentos visando a obtenção de variedades adaptadas ao clima, resistentes a doenças e com maiores períodos de armazenamento de seus frutos, período de armazenamento é menor do que outras frutíferas principalmente porque a ameixa é uma fruta climatérica e apresenta continuidade nos seus processos de maturação, respiração e transposição após ser colhida. Desta forma são necessárias estratégias de colheita e armazenamento para aumentar a vida útil dos frutos e de transporte, fatores que causam elevação nos preços dos frutos para o consumidor. Este trabalho teve como objetivo conhecer o desenvolvimento climatérico dos frutos, a capacidade de armazenamento e de qualidade dos frutos de ameixeira japonesa (*Prunus salicina* Lindl.), genótipos de ameixa japonesa desenvolvidos no programa de melhoramento genético do Instituto Agronômico do Paraná. Foram realizados dois experimentos. O primeiro foi realizado com quatro genótipos, armazenados em temperatura ambiente e temperatura refrigerada a 1°C e analisada suas qualidades em oito épocas de armazenamento. Para o segundo experimento foram utilizados dois genótipos de ameixa, armazenados em temperatura ambiente e refrigerado 1°C, e tratados ou não com Etefom, e nove épocas de avaliação. As análises realizadas nos frutos em cada uma das épocas foram, diâmetro, massa e firmeza dos frutos, perda de massa fresca, coloração L, A, B e transformação do ângulo Hue, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e pH. A capacidade de armazenamento dos frutos em condições de temperatura ambiente é menor do que se comparados com os frutos quando armazenados em temperatura refrigerada nos dois experimentos. Os frutos de todos os genótipos no momento da colheita apresentaram diâmetro superior a 44,00mm, e massa dos frutos superior a 50gramas sendo estes resultados de maior expressão na qualidades físicas dos frutos, em relação as qualidades químicas dos frutos é possível observar que no momento da colheita foram obtidos resultados de SS superiores a 9° Brix, e com o avanço da maturação os valores de SS chegaram próximos de 15° Brix, enquanto que a AT no momento da colheita apresentava valores de 1,00% e após o armazenamento os valores obtidos foram inferiores a 0,5%. Conclui-se com este trabalho que todos os genótipos estudados apresentam comportamento climatérico, com diferentes períodos de armazenamentos e capacidades distintas seja quando estes frutos, são armazenados em temperatura ambiente ou em temperatura refrigerada 1°C, ocorreu em todos os genótipos variações entre os momentos de colheita e final do armazenamento, sendo os resultados de maior expressão obtidos na perda de massa fresca dos frutos armazenados em temperatura refrigerada 1°C com aplicação de Etefom, e elevação do ratio e SS, nos frutos em ambos os locais de armazenamento.

Palavras-chave: *Prunus salicina*, Lindl.; Melhoramento; Frutos

ABSTRACT

The plum cultivation has enormous potential for growth in Brazil, research in Brazil for the development of new varieties, based on the Asian origin materials, implanted in the states, in the south of the country, with several crosses being carried out in order to obtain resistant to diseases and with longer periods of storage of their fruits, storage period is lower than other fruits, mainly because the plum is a climacteric fruit and presents continuity in its maturation, respiration and transposition processes after being harvested . In this way, harvest and storage strategies are required to increase fruit shelf life and transport, factors that cause a rise in fruit prices for the consumer. The objective of this work was to know the climacteric development of fruits, storage capacity and quality of Japanese plum fruits (*Prunus salicina* Lindl.), Japanese plum genotypes developed in the breeding program of the Agronomic Institute of Paraná. Two experiments were carried out. The first one was carried out with four genotypes, stored at room temperature and refrigerated temperature at 1 ° C and analyzed for their qualities in eight storage periods. For the second experiment, two plum genotypes were used, stored at room temperature and refrigerated at 1 ° C, and treated or not with Etefom, and nine evaluation periods. Fresh fruit weight loss, L, A, B color and Hue angle transformation, soluble solids, titratable acidity, ratio and pH were analyzed in the fruits at each time point. The storage capacity of fruits at ambient temperature conditions is lower than when compared to fruits when stored at refrigerated temperature in the two experiments. Fruits of all genotypes at harvest had a diameter greater than 44.00 mm, and mass of fruits greater than 50grams being these results of greater expression in the physical qualities of the fruits, in relation to the chemical qualities of the fruits it is possible to observe that at the moment of the harvest SS results were obtained higher than 9 ° Brix, and with the advancement of the maturity values of SS reached close to 15 ° Brix, while TA at the time of harvest had values of 1.00% and after storage the values obtained were less than 0.5%. It is concluded with this work that all the genotypes studied climatic behavior, with different storage periods and different capacities, when stored in or in refrigerated temperature 1 ° C, all the genotypes occurred between the harvesting and the final moments of the storage, with the highest expression results obtained in the loss of fresh mass of the fruits stored in refrigerated temperature 1 ° C with application of Etefom , and elevation of the ratio and SS in fruits at both storage sites.

Key-words: *Prunus salicina*, Lindl.;Breeding; Fruits

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização BAG-ameixa – IAPAR.....	24
Figura 2 - Capacidade de armazenamento dos genótipos temperatura ambiente (A) e em temperatura refrigerada 1°C (B).....	27
Figura 3 - Diâmetro dos frutos de ameixa (mm) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	28
Figura 4 - Massa nos frutos de ameixa (g) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	29
Figura 5 - Firmeza dos frutos de ameixa (N) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	30
Figura 6 - Perda de massa fresca (%) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	30
Figura 7- Ângulo Hue (H°) nos frutos armazenados em temperatura ambiente (A) e temperatura refrigerada á 1°C (B), coloração (L) em temperatura ambiente (C) e temperatura refrigerada a 1°C (D), Coloração (A) em temperatura ambiente (E) e temperatura refrigerada a 1°C (F), Coloração (B) em temperatura ambiente (G), e temperatura refrigerada á 1°C (H).	33
Figura 8 - Sólidos Solúveis (°Brix) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	33
Figura 9 - Acidez Titulável (%) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada a 1°C (B).	34
Figura 10 - Ratio dos frutos armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	35
Figura 11 - pH dos frutos armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	36
Figura 12 - Frutos dos Genótipos G6 (A) e G8 (B) colhidos com de coloração de epiderme inferior a 40%.	48
Figura 13 - Capacidade de armazenamento dos genótipos em temperatura ambiente (A) e em temperatura refrigerada 1°C (B).....	52
Figura 14 - Diâmetro dos frutos (mm) de ameixa, quando tratados ou não com Etefom e armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	52
Figura 15 - Massa nos frutos (g) de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).	54
Figura 16 - Firmeza dos frutos (N) de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B)	55

Figura 17 - Perda de massa fresca dos frutos (%) de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).....	56
Figura 18- Ângulo Hue (H°) nos frutos armazenados em temperatura ambiente (A) e temperatura refrigerada á 1°C (B), coloração (L) em temperatura ambiente (C)e temperatura refrigerada 1°C(D),Coloração (A) em temperatura ambiente (E)e temperatura refrigerada 1°C (F), Coloração (B) em temperatura ambiente (G),e temperatura refrigerada á 1°C (H).	58
Figura 19 - Sólidos Solúveis (°Brix) dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B)	59
Figura 20 - Acidez titulável (%) dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B) ..	60
Figura 21 - Ratio dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B)	61
Figura 22 - pH dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B)	62

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 OBJETIVOS	13
2.1 OBJETIVO GERAL	13
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	13
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	14
3.1 HISTÓRICO.....	14
3.2 Importância economia de ameixa no estado do Paraná	14
3.2.1 Adaptação climática	14
3.3 CARACTERÍSTICA FÍSICAS DOS FRUTOS	15
3.3.1 Tamanho e forma	15
3.3.2 Massa.....	15
3.3.3 Firmeza.....	16
3.3.4 Coloração	16
3.4 CARATERÍSTICAS QUÍMICAS DOS FRUTOS	17
3.4.1 Sólidos Solúveis (SS).....	17
3.4.2 Acidez Titulável (AT)	17
3.4.3 Ratio	18
3.4.4 Período de armazenamento	19
3.4.5 pH.....	19
3.4.6 Taxa de respiração e produção de Etileno.....	20
3.4.7 Uso de etefom no armazenamento de frutos	20
CAPITULO I – DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE AMEIXA JAPONESA ARMAZENADOS EM TEMPERATURA AMBIENTE E ATMOSFERA REFRIGERADA A 1°C.....	21
RESUMO	21
ABSTRACT	22
INTRODUÇÃO.....	23
MATERIAL E MÉTODOS.....	24
RESULTADO	27
DISCUSSÃO	37
CONCLUSÃO.....	43

CAPITULO II- ARMAZENAMENTO DE FRUTOS DE AMEIXA JAPONESA EM TEMPERATURA AMBIENTE E EM TEMPERATURA REFRIGERADA A 1°C COM E SEM APLICAÇÃO DE ETEFOM.....	44
RESUMO	44
ABSTRACT	45
INTRODUÇÃO.....	46
MATERIAL E MÉTODOS.....	47
RESULTADOS	51
DISCUSSÃO	63
CONCLUSÃO.....	68
REFERÊNCIAS	69

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país de dimensão continental, possuindo autossuficiência na produção de frutas como a laranja, manga e mamão e outras frutas, porém, necessitam ser importadas, como é o caso da ameixa (MARODIN; MARODIN, 2011; SARTORI 2017).

A ameixa é classificada como uma fruta de caroço e juntamente com o pêssego e a nectarina pertence ao gênero *Prunus* (SACHS, CAMPOS, 1998). No Brasil, a principal espécie de ameixa produzida é a japonesa (*Prunus salicina* Lind.), originária da China (CASTRO, CAMPOS 2003; BAUCHROWITZ et al., 2017).

As cultivares de ameixa utilizadas pelos produtores brasileiros, na maioria das vezes, foram desenvolvidas em outras regiões do mundo e adaptadas ao nosso clima, limitando assim sua área de produção (OLMSTED et al., 2005; ALVES et al., 2017).

Devido a este fato alguns órgãos de pesquisa no Brasil, como o Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (EPAGRI) e o Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), criaram programas de melhoramento de ameixa com o objetivo de desenvolver cultivares adaptadas ao clima nacional, com qualidade de frutos e resistência a doenças, principalmente a escaldadura (DUCROQUET et al., 2001; CASTRO, CAMPOS 2003;).

Os programas de melhoramento genético do IAPAR foi composto inicialmente com materiais de origem asiática introduzidos no estado do Paraná, e durante seu desenvolvimento foram realizados vários cruzamentos e obtenção de novos genótipos e como resultado principal na década de 90, ocorreu o lançamento da cultivar IAPAR 49, conhecida popularmente como ameixa Irati, precoce e com baixa necessidade de frio (HAUAGGE et al., 1991). A cultivar amarelinha, desenvolvida no Rio Grande do Sul (NAKASU; RASEIRA 2002), e recentemente a cultivar Safira, lançada em 2016 pela EPAGRI, resistente à escaldadura (EPAGRI 2017).

Além das condições climáticas que são limitantes para o aumento da área cultivada com ameixa no Brasil, as doenças, principalmente a escaldadura (*Xylella Fastidiosa*) (ROGALSKI et al., 2003), e a pouca capacidade de armazenamento dos frutos completam a lista de fatores limitantes para a expansão da cultura.

Em frutos de ameixa o momento do pós-colheita possui uma complexa cadeia de processos fisiológicos através da maturação dos frutos (KERBAUY, 2004), e estratégias de manejo dos frutos visando a redução de perdas durante o armazenamento (STEFFENS et al., 2018), e comercialização dos frutos (AHRENS et al., 2014).

Considerando as informações obtidas em relação ao cultivo e o armazenamento, os estudos realizados neste trabalho tiveram como objetivo principal determinar o comportamento pós-colheita e a capacidade de armazenamento de frutos de ameixa japonesa desenvolvidos pelo programa de melhoramento do IAPAR, e cultivados no município de Ponta Grossa-PR.

2 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Conhecer a capacidade de armazenamento, as qualidades físico-químicas de frutos de ameixa japonesa pertencentes ao Banco Ativo de Melhoramento do IAPAR, além de estudar sua capacidade de armazenamento em temperatura ambiente e em temperatura refrigerada a 1°C.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- (i) Conhecer a maturação dos genótipos de ameixa com o auxílio do Etefom para analisar seu desenvolvimento climatérico.
- (ii) Determinar a capacidade de armazenamento de novos genótipos de ameixa japonesa armazenados em temperatura ambiente e em temperatura refrigerada a 1°C.
- (iii) Determinar a qualidade físico-química de novos genótipos de ameixa japonesa armazenados em temperatura ambiente e em temperatura refrigerada a 1°C.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 HISTÓRICO

A ameixeira pertence à família das Rosaceae, subfamília Prunoidae e gênero *Prunus*. Este gênero apresenta 20 espécies, no qual as ameixas podem ser agrupadas como diploides ($2n=16$) e hexaploide ($2n=48$) (WEINBERGER, 1975).

As ameixas diploides (*Prunus salicina* Lindl.) são de origem asiática, já as ameixas hexaploides (*Prunus domestica* L.) apresentam sua origem no continente europeu e são identificadas como ameixas europeias (CASTRO, 2008).

3.2 Importância economia de ameixa no estado do Paraná

A produção de ameixas no Brasil, encontra-se concentração principalmente nos estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná sendo estes os principais estados produtores desta frutífera (SEAB/DERAL 2015), existem registro do cultivo da ameixa em outros estados como São Paulo, Minas Gerais (COSTA 2013).

No estado do Paraná a produção de ameixa durante a safra 2015 foi de 10.288 toneladas, com uma área cultiva de 648 ha (SEAB/DERAL 2017), mostrando uma redução na área cultivada se comparado com anos anteriores (SEAB/DERAL 2012).

3.2.1 Adaptação climática

Devido à grande diferença na necessidade de horas de frio hibernal para a quebra de dormência das espécies asiáticas e europeias, a ameixeira apresenta maior adaptação a diferentes climas e locais de cultivo (CHALFUN et al., 2006).

Quando comparamos as espécies de ameixeira observa-se que existe grande diferença entre elas, principalmente quando analisamos esta necessidade de frio hibernal para que ocorra a superação da dormência, as asiáticas apresentam necessidade de frio que varia entre 100 a 700 horas, com temperaturas iguais ou inferiores a 7.2°C (PERIN et al., 2003), já as europeias necessitam entre 700 a 1500 horas nas mesmas condições de temperatura (CASTRO, 2008), em razão do exposto acima, a grande maioria das cultivares plantadas no Brasil, são as pertencentes ao grupo das ameixas de origem asiática (EMBRAPA, 2005).

3.3 CARACTERÍSTICA FÍSICAS DOS FRUTOS

3.3.1 Tamanho e forma

Os fatores como tamanho e forma estão relacionados diretamente com a comercialização, estas qualidades são bastante relevantes na avaliação feita pelos produtores, no momento da escolha das variedades utilizadas na implantação dos pomares (TUTIDA, 2006).

O tamanho dos frutos está diretamente relacionado com o seu diâmetro e apresenta-se como sendo uma qualidade herdável, relacionada com a seleção dos pais no momento da realização dos cruzamentos (WEINBERGER; THOMPSON, 1962).

As variáveis de tamanho e forma podem ser utilizadas como indicadores de maturação, porém não podem ser considerados isoladamente como indicadores de colheita. O diâmetro é um fator de grande importância, pois agrega valor ao fruto no momento da comercialização, em virtude disso o raleio de frutos é uma técnica bastante utilizada pelos produtores de ameixa (FACHINELLO et al., 2008).

Ameixas asiáticas, em sua grande maioria apresentam menor diâmetro, enquanto que as híbridas e as cultivares de origem europeias apresentam diâmetro superiores (ALVARENGA; FORTES, 1985).

No Estado do Paraná é utilizada a mesma classificação usada pela Holambra II, que classifica (calibre) através do tamanho dos frutos (EMATER-PR, 2001), todavia no Brasil não existe uma padronização nacional para o diâmetro ideal dos frutos de ameixa (FACHINELLO et al., 2011).

As cultivares de maior produção no Estado do Paraná apresentam diâmetros superiores a 40 mm, quando o raleio de frutos é executado, como é possível observar nos trabalhos com as cultivares Irati e Reubennel (PAVANELLO; AYUB, 2012).

3.3.2 Massa

Até o amadurecimento os frutos de ameixa passam pelas etapas de desenvolvimento, crescimento e amadurecimento (HULME, 1970). O crescimento é o aumento na quantidade da massa e está relacionado principalmente com a expansão e alongamento das células.

A massa dos frutos é uma das qualidades de maior importância, principalmente porque atrai o consumidor e no caso da indústria, valoriza o produto final (OLIVEIRA, 2011).

Os frutos das cultivares Piuna e Leticia apresentaram massa média, variando de 73,00 a 87,70 gramas respectivamente na safra de 2005/2006 no Estado de Santa Catarina (DUCROQUET; DALBÓ, 2007), os frutos da cultivar SCS 409 Camila apresentaram, na mesma safra, variação da massa entre 69,00 a 72,70 gramas, na região de Videira, e 68,70 a 99,00 gramas na região de São Joaquim (DUCROQUET; DALBÓ, 2007).

3.3.3 Firmeza

A firmeza pode auxiliar o produtor no momento da colheita, contudo é na comercialização que esta qualidade é mais importante (BRACKMANN et al., 2005).

Segundo Chitarra e Chitarra (2005) esta qualidade nos frutos está relacionada com a quantidade e solubilização das substâncias pécticas, presentes nos frutos, que conferem diferentes texturas e níveis de maciez, a firmeza diminui como avanço da maturação e em geral frutos de caroço que apresentam valores superiores a 12 pontos de força não estão maduros (CRISOSTO, 1994). Já para frutos que serão armazenados para serem comercializados, a firmeza é um dos parâmetros de grande importância, principalmente por estar relacionada com a quantidade de degradação das células que devem apresentar os menores níveis possíveis para aumentar o período de armazenamento (SILVA et al., 2017).

3.3.4 Coloração

O parâmetro mais utilizado para determinar o momento da colheita ou comercialização de frutos de ameixa é a coloração (KLUGE et al., 1999). A colheita deve ser realizada com coloração da casca dos frutos de 30 a 40% de sua cor, principalmente porque estes frutos são climatéricos e continuam o seu processo de maturação após a colheita (CHAGAS, 2008). A coloração ideal dos frutos para a colheita e para sua comercialização é indicativo de sucesso, que também se observa no caso da maçã (AMARANTE et al., 2016).

A coloração da casca da ameixa pode variar entre as cores vermelha, amarela, rosa até azul escuro, esta variação ocorre principalmente pela diferença existente entre as cultivares (EMBRAPA 2005; ALVES et al., 2009).

3.4 CARACTERÍSTICAS QUÍMICAS DOS FRUTOS

3.4.1 Sólidos Solúveis (SS)

Os SS são substâncias presentes nos frutos que apresentam solubilidade em água. Esta determinação é importante para indicar o momento da colheita ou o ponto de comercialização dos frutos (CHAGAS, 2008). As substâncias encontradas nos SS são os açúcares, ácidos orgânicos, vitaminas e aminoácidos entre outros compostos que apresentam níveis menores nos frutos (CHITARRA; CARVALHO, 1985).

Os SS apresentam a importância na aceitação dos frutos pelos consumidores, utilizando-se o método de refratometria expresso em graus Brix (FERREIRA et al., 2007). A quantidade de açúcar presente nos frutos auxilia os produtores a definir o momento de colheita e a comercialização na forma “*in-natura*”. Já para a indústria a quantidade de açúcares é importante, principalmente durante a realização dos processos de transformação de frutos em produtos processados (COSTA, 2011).

Segundo Kluger et al., (1997) a quantidade de SS presentes em frutos climatéricos como é o caso da ameixa, aumenta conforme o avanço da maturação, mesmo após a colheita, ou seja, durante o período de armazenamento.

A quantidade de SS necessária para definir a destinação de frutos de ameixa, seja destinado para a indústria ou não, é controversa devido à grande variação entre os níveis de açúcares existentes entre as diferentes cultivares (SINGH; KHAN, 2010), no Brasil o teor de SS nos frutos pode variar de 9,98° a 15,10° Brix (FIORAVANÇO et al., 2008).

Ameixas da cultivar Reubennel quando tratadas com Etefom com o objetivo de antecipar a colheita dos frutos, apresentam redução nos teores de SS em todas as doses estudadas, quando comparados com sua testemunha (FIORAVANÇO et al., 2007).

3.4.2 Acidez Titulável (AT)

A acidez presente nos frutos de ameixa pode variar de acordo com o momento da avaliação, assim como as diferenças fisiológicas e está relacionada com a presença de ácidos orgânicos (GOMES et al., 2005).

De um modo geral, nos frutos que não estão no ponto ideal de colheita ou consumo, a quantidade de ácido presente é mais elevada quando comparados com frutos que já estão no

ponto ideal de comercialização ou colheita (SILVA et al., 2008), os elevados valores de acidez no frutos ocorrem pelo fato que estes não se encontram em maturação fisiológica completa, devido a serem colhidos precocemente (KERBAUY et al., 2004), causando uma presença elevada de ácidos na formação química da polpa dos frutos.

Com o desenvolvimento e a maturação dos frutos, a acidez diminui e aumenta a quantidade de açúcares, esta qualidade também está relacionada com a firmeza da polpa e deterioração das camadas da membrana celular (MALGARIM et al., 2007).

As frutas de caroço apresentam níveis maiores de acidez no momento inicial do ciclo, e chegam muito próximos a zero quando ocorre a maturação total, entretanto mesmo quando os frutos atingem a maturação ideal os valores de acidez não atingem o valor zero (OLIARI, 2014).

A quantidade de acidez presente nos frutos no momento da comercialização pode variar e influenciar diretamente a aceitação dos mesmos pelos consumidores e pela indústria (GONÇALVES, 2005). O valor de acidez recomendado para frutos de ameixa no momento do consumo deve ser próximo à zero (COSTA et al., 2004). Na literatura é possível notar que os valores de acidez dos frutos no momento ideal de comercialização ou consumo “*in natura*”, varia entre 0,72% para frutos da cultivar Irati no Estado do Paraná, (PAVANELLO, AYUB, 2012) até valores superiores a 2,21 % para frutos da cultivar Gulfruby (FIORAVANÇO et al., 2008).

3.4.3 Ratio

O ratio é obtido através da relação entre os valores de SS e AT. Em frutas de caroço o ratio apresenta uma grande variação, influenciado pelo momento da colheita, da comercialização e por variações genéticas entre as cultivares (QUAST et al., 2009).

A qualidade química está relacionada com o índice de aceitação dos frutos pela indústria e pelos consumidores, o ratio é muito utilizado no momento de comercialização principalmente para os frutos destinados à indústria (CARDOSO et al., 2010).

Para aceitação dos frutos de ameixa pela indústria de processamento frutos com valores de ratio superiores a 6 são aceitos (MARTÍNEZ-ROMERO et al., 2003), sendo possível observar em frutos durante o armazenamento elevações positivas nos valores desta característica, devido a redução da AT e elevação de SS causados pelo processo de maturação dos frutos.

3.4.4 Período de armazenamento

O período de armazenamento pode variar devido a fatores como fisiologia, tratos culturais realizados no momento da pré-colheita e em grande parte do manejo na pós-colheita (TREVISAN et al., 2006). A fisiologia está relacionada principalmente com a quantidade de polpa, densidade dos frutos, resistência da casca, firmeza da polpa, densidade e expansão celular e podem ser também os principais fatores que afetam o período de armazenamento (CANDAN et al., 2011).

Com relação aos tratos culturais realizados na pré-colheita podemos citar, a aplicação de cálcio dias antes do início da colheita ou até mesmo durante o desenvolvimento dos frutos como é realizado na cultura da maçã (OLIVEIRA et al., 2011; STEFFENS et al., 2011).

A literatura relata que o fator ambiental de maior influência no período de armazenamento dos frutos, é a temperatura, esta pode variar, dependendo da fisiologia dos frutos e as condições antes da colheita ou no momento da colheita (ERKAN; ESKI, 2012).

As mais novas tecnologias de armazenamento que estão sendo estudadas estão relacionadas com os fatores temperatura e ambiente de armazenamento ou ainda com temperatura, ambiente e gases atmosféricos (SANTOS, 2011).

Na cultivar amarelinha o período máximo de armazenamento dos frutos em temperatura de 0° C, foi de 30 dias (MALGARIM et al., 2005), e na cultivar Laetícia produzidos durante a safra 2006/2007 o período de armazenamento foi de 22 dias após a colheita em temperatura controlada 0,5°C (STEFFENS et al., 2011). Da mesma forma frutos de Laetícia quando armazenados em atmosfera controlada de CO₂ apresentaram um período de armazenamento próximo a 60 dias, em temperaturas de 0,5 e -0,5°C (ALVES et al., 2010).

Em frutos de ameixa da cultivar Reubennel, quando tratados com Etefom, apresentaram um período de armazenamento de 20 dias (FIORAVANÇO et al., 2007).

3.4.5 pH

O pH é um parâmetro que influencia na recomendação do tratamento dos frutos, para sua conservação (SILVA et al., 2008), esta conservação pode ser realizada através de tratamento pós-colheita ou durante a produção de frutos. O pH possui uma relação com outras qualidades químicas como a AT e o SS (CHITARRA; CHITARRA 1990).

Tratamentos pós-colheita em frutos apresentam comportamento variados em relação ao pH, este comportamento pode ser de aumento dos seus valores ou redução durante o armazenamento dos frutos (DUARTE et al., 2017), podendo ser influenciado pela variação nos SS (SOUZA et al., 2014).

3.4.6 Taxa de respiração e produção de Etileno

Em frutos climatéricos, fatores como temperatura de armazenamento, taxa de produção de etileno, momento da colheita influenciam diretamente na capacidade de armazenamento dos frutos (RATO et al., 2004), entretanto para que o etileno apresente sua função fisiologia de estimular a maturação dos frutos, sua concentração e produção realizada pelos frutos, deve-ser superior a necessidade fisiológica dos frutos (BRACKMANN et al., 2003).

Frutos de ameixa quando armazenados em câmara frigorífica apresentam taxa respiratória no momento da retirada dos frutos próximos de ($\eta\text{mol CO}_2 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-1}$), enquanto que a produção do etileno neste mesmo momento é próximo de $3,00 (\mu\text{mol C}_2\text{H}_4 \text{ kg}^{-1} \text{ s}^{-1})$ (ALVES et al., 2009).

3.4.7 Uso de etefom no armazenamento de frutos

O etefom é um regulador de crescimento e estimulante de maturação pertencente ao grupo químico do ácido fosfônico (ANDREI, 1990), utilizado principalmente para antecipar a colheita e maturação dos frutos, com capacidade climatérica reduzida quando colhidos fora da capacidade de armazenamento (SEIBERT et al., 2000).

O uso do etefom é realizado na pós-colheita de frutos, com objetivo principal de uniformizar o ponto de maturação dos frutos, e aceleração do processo metabólico de maturação quando frutos são colhidos anteriormente ao momento de colheita ideal (BRAZ et al., 2008).

Alterações nas qualidades físicas e químicas em frutos são observados quando o etefom é aplicado em pós-colheita dos frutos, estas alterações apresentam-se positivas quando afetam coloração e SS, com o objetivo de qualidade de frutos, e negativas quando aplicados para o armazenamento devido a redução da capacidade de armazenamento dos frutos submetidos a aplicação deste produto (GONZALEZ et al., 2004).

CAPITULO I– DESEMPENHO DE GENÓTIPOS DE AMEIXA JAPONESA ARMAZENADOS EM TEMPERATURA AMBIENTE E ATMOSFERA REFRIGERADA A 1°C.

RESUMO

As frutíferas de caroço como a ameixeira e o pessegueiro apresentaram nos últimos anos um elevado crescimento no consumo pela população que procura uma diversidade na alimentação e estão adicionando uma variedade maior de frutas em sua alimentação. Entretanto, este aumento de consumo apresenta um desafio para os produtores que devido a estes frutos serem climatéricos e em sua grande maioria apresentam dificuldade de serem armazenados e seu período pós-colheita é curto se comparado com outras frutíferas. Nas cultivares utilizadas atualmente o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente é curto fazendo com que os produtores realizem a colheita e disponibilizem rapidamente ao consumidor geralmente não podendo transportar os frutos a grandes distâncias. Este trabalho teve como objetivo definir a capacidade de armazenamento de quatro genótipos de ameixeira japonesa (*Prunus salicina* Lind.) e as qualidades físico-químicas dos frutos durante o armazenamento em temperatura ambiente, e em temperatura refrigerada a 1°C. O experimento foi realizado na safra 2016/2017 no município de Ponta Grossa-PR em fatorial 4x9, composto quatro genótipos e nove épocas de armazenamento pós-colheita e em temperatura ambiente e em temperatura refrigerada a 1°C. Em cada uma das épocas foram analisados o diâmetro dos frutos, massa dos frutos, firmeza dos frutos, perda de massa fresca dos frutos, coloração L, a e b assim como o ângulo hue, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e pH dos frutos. Os melhores resultados de armazenamento dos frutos em temperatura ambiente foram obtidos nos genótipos G7 e G9 com uma capacidade de armazenamento de 15 dias, neste ambiente, enquanto que em temperatura refrigerada 1°C o genótipo G1 apresentou capacidade de armazenamento de 35 dias nestas condições, entretanto frutos de G7 e G9 neste mesmo ambiente de armazenamento apresentam capacidade de armazenamento de 28 dias, em todos os genótipos foi possível observar variações entre os valores de diâmetro, massa, firmeza, perda de massa fresca, SS, AT e ratio nos frutos entre o momento de colheita e final da capacidade de armazenamento. Concluimos que os frutos destes genótipos estudados apresentam períodos de armazenamento em temperatura ambiente e temperatura refrigeradas 1°C considerados bons, para um manejo correto dos frutos, entretanto com redução em diâmetro, massa, firmeza, Acidez durante o armazenamento dos frutos.

Palavras-chaves: *Prunus salicina* Lind., cultivares, qualidade.

ABSTRACT

The stone fruit such as the plum tree and the peach tree in recent years have shown a high growth in consumption by the population that seeks a diversity in food and are adding a greater variety of fruits in their diet. However, this increase in consumption poses a challenge for producers who, due to these fruits being climacteric, are mostly difficult to store and their post-harvest period is short compared to other fruits. In the cultivars currently used the storage of the fruits at room temperature is short so that the producers harvest and make it available quickly to the consumer, usually not being able to transport the fruits at great distances. The objective of this work was to define the storage capacity of four Japanese plum genotypes (*Prunus salicina* Lind.) And the physico-chemical qualities of the fruits during storage at room temperature and at a refrigerated temperature at 1 ° C. The experiment was carried out in the 2016/2017 harvest in the municipality of Ponta Grossa-PR in a factorial 4x9, composed of four genotypes and nine post-harvest storage periods and at room temperature and at a refrigerated temperature at 1 ° C. Fruit diameter, fruit firmness, loss of fresh fruit mass, color L, a and b as well as the hue angle, soluble solids, titratable acidity, ratio and pH of fruits were analyzed in each of the epochs. The best storage results of fruits at room temperature were obtained in genotypes G7 and G9 with a storage capacity of 15 days in this environment, while in refrigerated temperature 1 ° C the G1 genotype presented storage capacity of 35 days in these conditions, G7 and G9 fruits in this same storage environment present storage capacity of 28 days, in all genotypes it was possible to observe variations between the values of diameter, mass, firmness, loss of fresh mass, SS, AT and fruit ratio between the time of harvest and final storage capacity. We conclude that the fruits of these genotypes are stored at room temperature and 1 ° C refrigerated temperature, which are considered to be good for a correct management of fruits, but with reuduity in diameter, mass, firmness and acidity during fruit storage.

Keywords: *Prunus salicina* Lind., cultivars, quality.

INTRODUÇÃO

Os frutos podem ser classificados como climatéricos quando apresentam capacidade de maturação após sua colheita, como a ameixa, pêsego, maçã, entre outros (BRACKMANN et al., 2016), e não climatéricos, como citros, abacaxi, entre outros que não apresentam capacidade de maturação após a colheita (SARTORI et al., 2002). A maturação dos frutos climatéricos ocorre devido a um pico de respiração e produção de etileno no pós-colheita. Esta diferença existente no metabolismo dos frutos afeta principalmente as estratégias de colheita, a comercialização, além da capacidade de armazenamento (BARRETO et al., 2016).

Em frutos climatéricos, como a ameixa, o processo de maturação após a colheita é acelerado em temperatura ambiente, reduzindo muito a capacidade de armazenamento (HEINZEN et al., 2017). Nestas condições a ameixa sofre grande influência do processo de produção de etileno, causado principalmente pela temperatura durante o armazenamento dos frutos (GOMEZ et al., 1999; AMINIFARD; MOHAMMADI 2012), sendo a temperatura e o local de armazenamento os fatores que influenciam em maior número a produção ou não do etileno nos frutos, quando os frutos são armazenados em temperatura ambiente, estes apresentam uma maior produção de etileno e sua maturação é acelerada, enquanto que frutos armazenados em temperatura controlada ou em baixas temperaturas, a produção de etileno é reduzida e a vida pós-colheita é maior (AGOSTINI et al., 2014; SANCHES et al., 2016).

Algumas cultivares de ameixa apresentam frutos com a característica climática suprimida, ou seja, possuem uma maior capacidade de armazenamento em temperatura ambiente (MINAS et al., 2015), também observado quando os frutos são armazenados em atmosfera controlada (STEFFENS et al., 2018), que é mais utilizada pelos produtores, principalmente pelo aumento na vida pós-colheita dos frutos.

Os frutos das principais cultivares utilizadas pelos produtores como Irati, Reubennel, Amarelinha e Santa Rosa (CASTRO et al., 2008), atualmente não apresentam a característica climática suprimida necessitando ser consumidas o mais rápido possível (OSORIO et al., 2013; TOHGE et al., 2014), quando não são armazenados em atmosfera controlada (NUNES et al., 2017), devem ser trabalhados com estratégias bem definidas de colheita e comercialização (EMATER-PR 2001; BAUCHROWITZ et al., 2018).

Este trabalho teve como objetivo analisar as qualidades físico-químicas e a capacidade de armazenamento de quatro novos genótipos de ameixa produzidos pelo programa de melhoramento do IAPAR e armazenados em temperatura ambiente, e em atmosfera refrigerada a 1°C.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Ponta Grossa-PR e os frutos que foram utilizados são oriundos do Banco ativo de germoplasma de ameixa do IAPAR (Figura 1), composto de 400 genótipos desenvolvimento durante anos de pesquisa de cruzamentos utilizando introduções de ameixas japonesa do exterior e variedades nacionais, situadas margens da BR 376, geograficamente a 25°9'03" de latitude sul e 50°9'10" de longitude oeste.



Figura 1 - Localização BAG-ameixa – IAPAR

O clima da região é classificado por Koppen como CFB subtropical úmido, com temperatura média anual de 18,5°C e precipitação média anual de 1550mm bem distribuídas durante o ano (IAPAR, 2000). As plantas utilizadas neste estudo foram plantadas no ano de 2004/2005, enxertadas sobre porta enxerto Okinawa.

O trabalho foi realizado na safra 2016/2017 em esquema fatorial 4x8 sendo quatro genótipos de ameixa japonesa G1, G5, G7 e G9, desenvolvidos pelo IAPAR, estes genótipos apresentam-se como característica básica entre eles, a adaptação ao clima do município de Ponta Grossa-Pr, precocidade, tolerância a doenças e produtividade média alta, e oito tempos de avaliação 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 diase armazenados em temperatura ambiente, com cinco repetições.

Em temperatura refrigerada a 1°C foi realizado em esquema fatorial 4x9 composto por quatro genótipos e nove tempos de avaliação 0, 7+2, 14+2, 21+2, 28+2, 35+2, 42+2, 49+2, 56+2 após a colheita dos frutos com cinco repetições.

As condições de armazenamento em temperatura refrigerada a 1°C foram o controle de temperatura e UR% do local de 95%.

A capacidade de armazenamento dos frutos foi definida através dos dados de firmeza dos frutos que devem apresentar valores entre 10,00 a 5,00 N no momento da comercialização (CRISOSTO et al., 2006; NEVES et al., 2013).

Os frutos foram colhidos quando apresentaram coloração de epiderme na região da sutura inferior a 40% da coloração final da epiderme (KAUR:DHILLON 2014).

As análises físico-químicas realizadas no momento da colheita e final da capacidade de armazenamento foram as seguintes:

a) Massa fresca dos frutos (MF) determinada em gramas com o auxílio de uma balança eletrônica comercial, expresso em gramas;

b) Diâmetro dos frutos (DF) determinado com o auxílio de um paquímetro digital expresso em mm;

c) Firmeza da polpa (FP) determinada com o auxílio de um penetrômetro de ponteira de oito mm de diâmetro, expresso em Newton (para a realização desta análise foi retirada a casca dos frutos);

d) Coloração dos frutos (CF) determinada com auxílio de um colorímetro, modelo cromameter CR-400/410 (Minolta, Osaka, Japão). Os valores foram expressos na coordenada-padrão CIE $L^* a^* b^*$, em que L^* representa o brilho de uma superfície ($L^*=100$ = branco; $L^*=0$ = preto); a^* representa a intensidade de cor do verde ao vermelho (a^* mais negativo = mais verde; a^* mais positivo = mais vermelho), e b^* mede a intensidade de cor do amarelo ao azul (b^* = mais positivo = mais amarelo; b^* = mais negativo = mais azul). Os valores de a^* e b^* foram utilizados para calcular a tonalidade de cor C^* , pela fórmula $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ e o ângulo H^* (CARREÑO et al., 1995);

e) Sólidos Solúveis (SS) determinada através da amostra processada do fruto e sua leitura realizada com refratômetro modelo (RT-90) com o valor corrigido para 20° C, expresso em graus Brix (°);

f) Acidez Titulável (AT) determinada por titulação de 10 ml do suco processado em 90 ml de água com hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1 N padronizado, até o pH 8,1 e expressa em porcentagem de ácido cítrico.

$$\frac{\% \text{ de } \acute{\text{a}}\text{c. cítrico} = V_b \text{ (ml)} \cdot N_b \cdot 0,067 \cdot 100}{10}$$

Onde:

V_b = Volume da base (NaOH) em ml

N_b = Normalidade de NaOH em N

0,067 = Miliequivalente para ácido málico

g) pH da polpa (PH) terminado através da leitura da polpa processada em pHmetro.

Durante todo o período de armazenamento foram analisados:

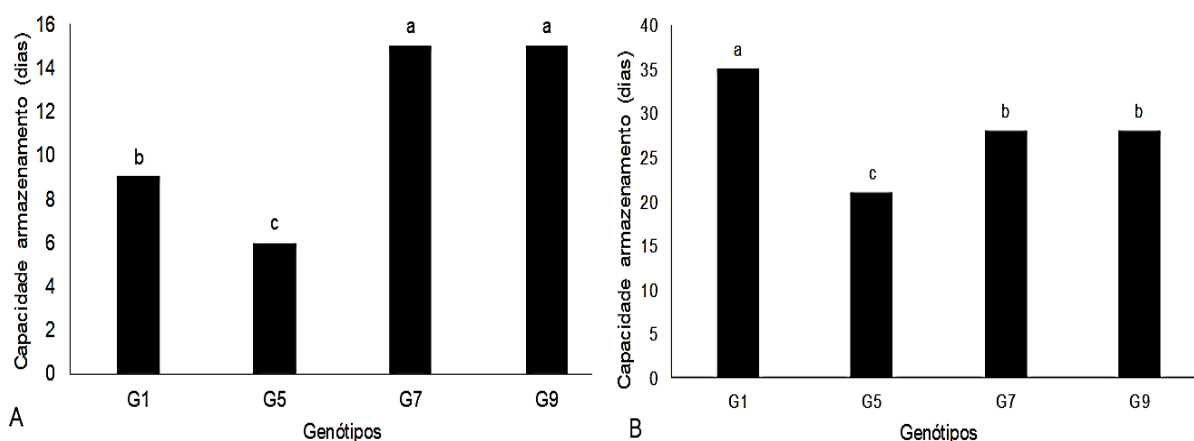
h) Perda de massa fresca (PM) obtido através de balança digital, sendo utilizados 15 frutos que foram pesados em todas as avaliações para determinação da perda de peso em gramas.

Os dados obtidos durante as avaliações realizadas no momento da colheita e final da capacidade de armazenamento foram submetidos a teste de tukey 5% de probabilidade, e os dados obtidos de perda de massa fresca foram submetidos a regressão polinomial a 5%, por meio do programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

RESULTADO

A capacidade de armazenamento dos frutos obtidos nos diferentes genótipos apresentou variações, relacionado ao período pelo qual estes frutos podem ficar armazenados em temperatura ambiente e temperatura refrigerada 1°C.

Os genótipos que apresentam maior capacidade de armazenamento em temperatura ambiente são G7 e G9 com uma capacidade de armazenamento de 15 dias nestas condições, mostrando que estes frutos apresentam um bom período de vida de prateleira (Figura 2A). Em temperatura refrigerada 1°C os frutos que apresentam os melhores resultados são os do G1 com uma capacidade de armazenamento de 35 dias nestas condições, entretanto os frutos de G7 e G9 apresentam uma capacidade de armazenamento de 28 dias a qual não pode ser descartada (Figura 2B).



Legenda: Letras diferentes entre si possuem variação estatística entre si pelo teste de tukey 5% probabilidade.

Figura 2 - Capacidade de armazenamento dos genótipos temperatura ambiente (A) e em temperatura refrigerada 1°C (B)

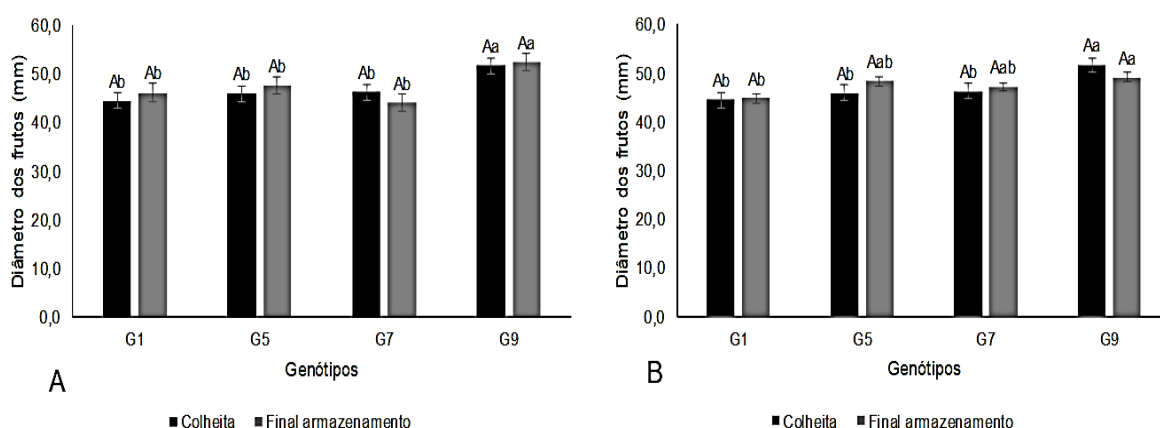
Os genótipos não apresentam variação no diâmetro dos frutos quando comparamos os valores obtidos nos momentos de colheita e final do armazenamento dos frutos, enquanto que existem diferenças entre os valores obtidos entre os genótipos causada pela diferença parental entre os materiais que originaram o cruzamento dos frutos (Figura 3A) quando armazenados em temperatura ambiente.

O genótipo G9 apresentou os melhores resultados de diâmetro quando observado o ponto de colheita dos frutos com valores entre 51,62 a 52,40 mm, os genótipos G5 e G1 também apresentaram aumento no diâmetro dos frutos causados variações no diâmetro dos frutos produzidos dentro de um mesmo genótipo durante o desenvolvimento dos

frutos, variando entre 45,90 a 47,52 mm e 44,48 a 46,12 mm respectivamente, enquanto que o genótipo G7 durante seu armazenamento apresentou redução dos frutos avaliados variando entre 46,22 a 44,04 mm (Figura 3 A), estes valores indicam que não ocorre variação entre os pontos de colheita dos frutos.

Em temperatura refrigerada 1°C não ocorre diferenças estatísticas entre os momentos de colheita e final da capacidade de armazenamento dos frutos, entretanto quando comparados os diâmetros dos frutos entre os genótipos é possível observar esta variação, assim como mencionados anteriormente (Figura 3B).

As diferenças de diâmetro dos genótipos ocorrido nos diferentes períodos de armazenamento foram observadas e podem ser causados por vários fatores, como a taxa de produção de etileno, taxa respiratória, decomposição acelerada de suas estruturas e questões genéticas, que influenciam e definem todos os fatores acima mencionados e também pode ser mencionada a origem genética desses genótipos.



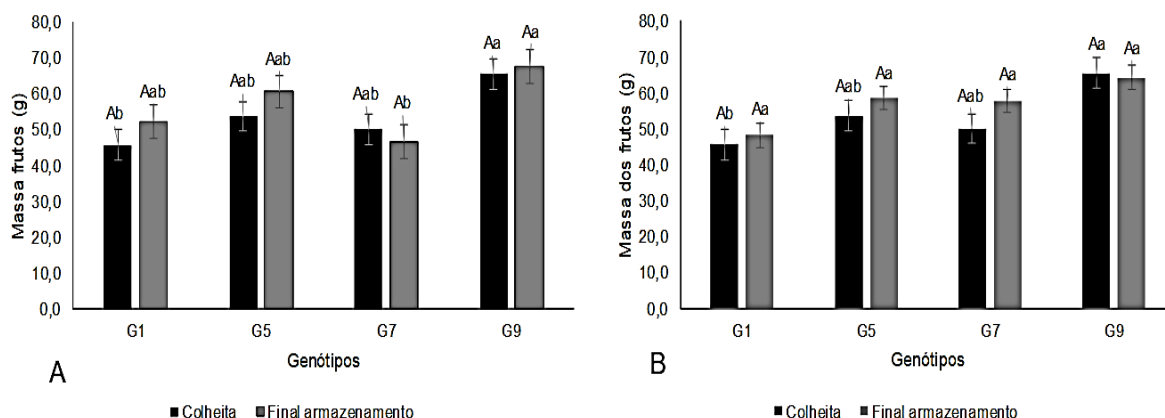
Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 3 - Diâmetro dos frutos de ameixa (mm) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

Em relação a massa dos frutos (Figura 4 A) o genótipo G9 apresentou os melhores resultados com 67,44 gramas, quando comparados entre os momentos de análise dos pontos de colheita e final de armazenamento e entre os genótipos, indicando a qualidade dos frutos deste genótipo.

Os frutos de todos os genótipos armazenados em temperatura refrigerada a 1°C (Figura 4 B) no momento da colheita apresentaram valores de massa de 53,60, 45,68, 65,42 e 49,98 gramas para os genótipos G5, G1, G9 e G7 respectivamente.

Assim como ocorrido nos frutos quando armazenado em temperatura ambiente os frutos que foram armazenados em temperatura refrigerada 1°C apresentaram os melhores resultados no genótipo G9, sendo que os frutos dos genótipos G1, G5 e G7 no momento do final da capacidade de armazenamento se encontravam similares ao do G9, com um massa superior a 52,00 gramas em todos os frutos dos genótipos estudados (Figura 4B).

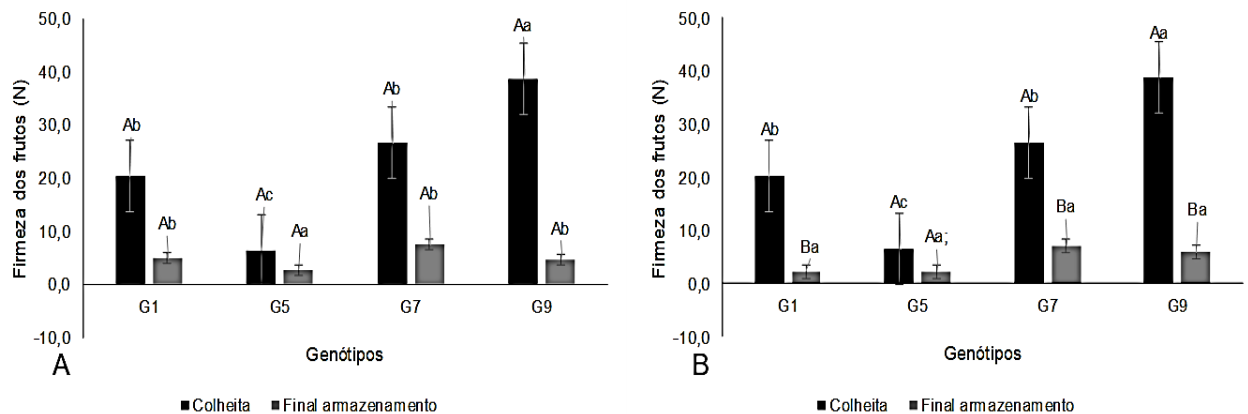


Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 4 - Massa nos frutos de ameixa (g) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

Os frutos dos genótipos quando armazenados em temperatura ambiente (Figura 5A) apresentam os melhores resultados são os frutos do genótipo G9 o qual no momento da colheita apresentam valores de 38,72 N, sendo em todos os genótipos quando comparamos o momento da colheita dos frutos com o final do armazenamento e possível observar redução nestes valores, causado pelo amadurecimento dos frutos.

Assim como ocorrido em temperatura ambiente, o armazenamento em temperatura refrigerada 1°C apresentou comportamento de redução da firmeza em todos os frutos durante o armazenamento, esta redução apresentou-se com maior intensidade nos frutos do G9 o qual teve sua firmeza inicial reduzida de 38,00N para 5,97 N durante o armazenamento dos frutos (Figura 5B).



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 5 - Firmeza dos frutos de ameixa (N) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

Os frutos dos genótipos G1 e G5, os quais apresentaram maiores índices de perdas 28,89% e 10,76% em relação a massa inicial da amostra durante o armazenamento. Nos genótipos G7 e G9, as perdas de massa fresca durante os 15 dias de armazenamento foram de 7,18 e 7,11% respectivamente (Figura 6A).

Em temperaturarefrigerada a 1°C (Figura 6 B) os frutos dos genótipos G7 e G9 foram os que apresentaram maiores perdas de massa fresca durante o armazenamento, entre todos os genótipos estudados, e quando armazenados por um período de 28 dias apresentaram redução de 44,40% e 22,61% respectivamente em suas massas. Ogenótipo G5 armazenado 21 dias apresentou 12,85%, enquanto que os frutos do genótipo G1 após 35+2 dias de armazenamento neste ambiente apresentaram uma redução de 7,07% na massa.

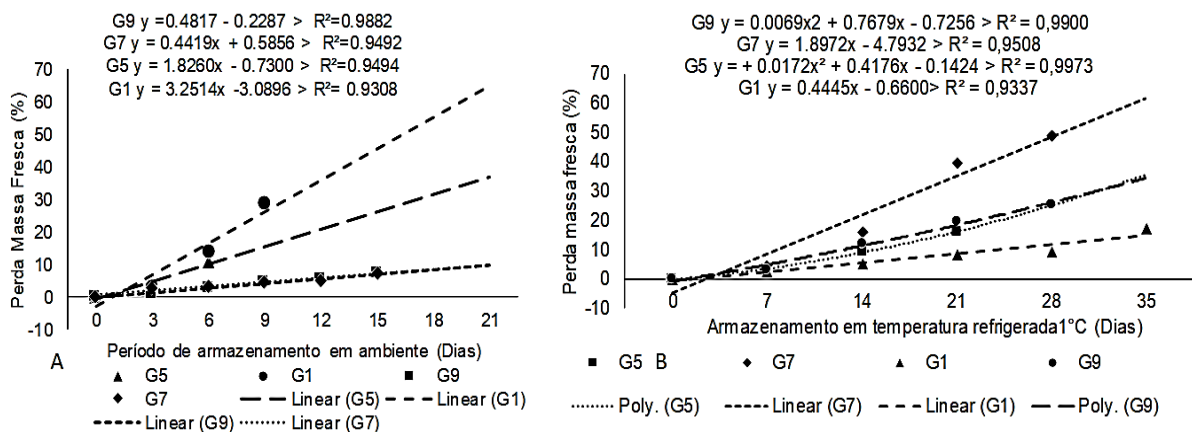
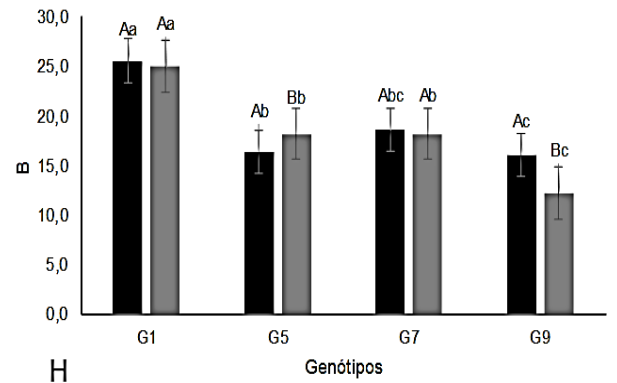
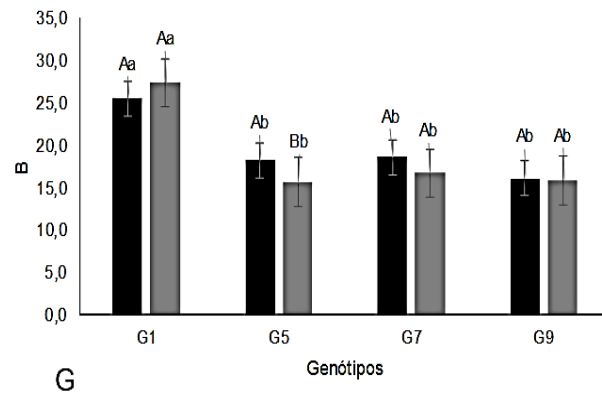
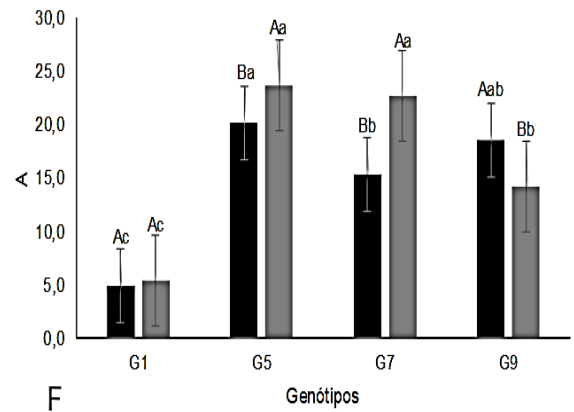
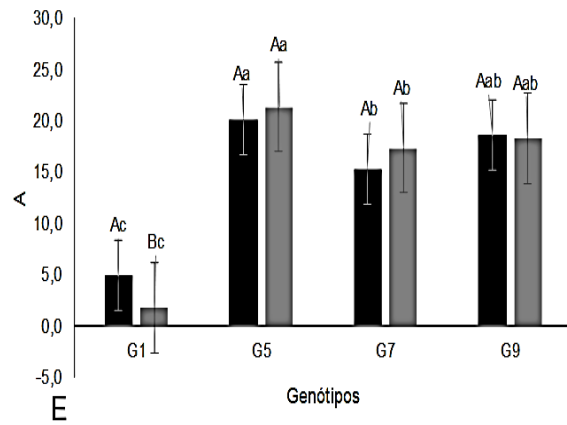
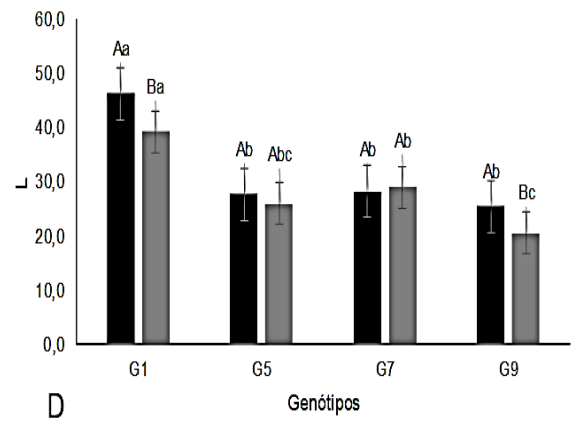
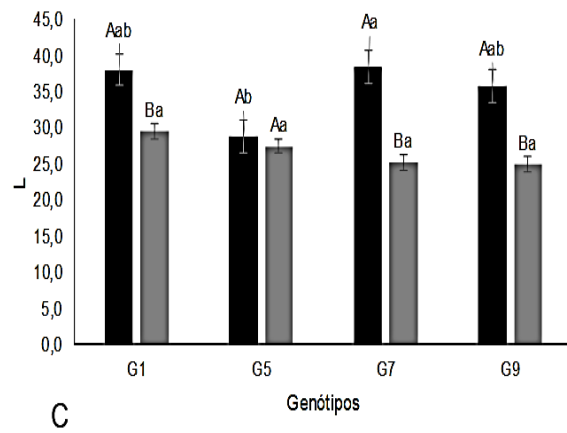
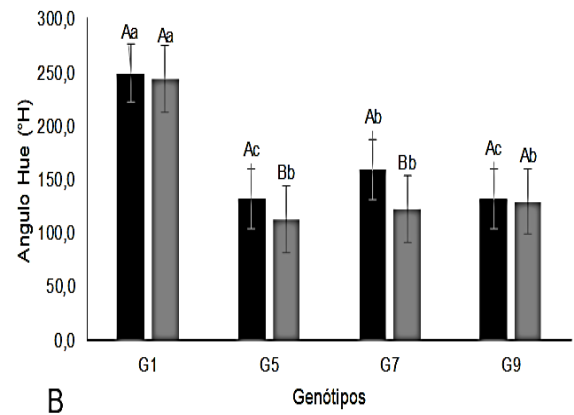
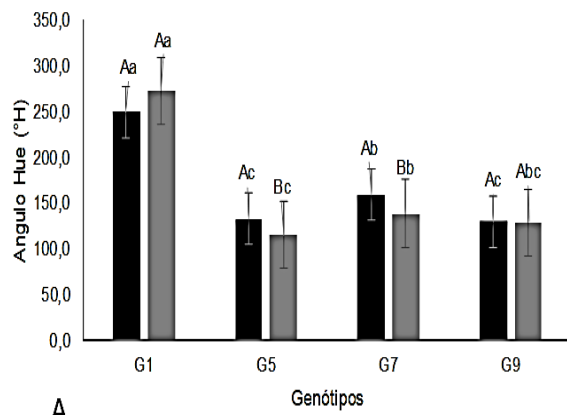


Figura 6 - Perda de massa fresca (%) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

Os frutos dos genótipos G5, G7 e G9 apresentaram coloração no momento da colheita, de 132,06, 129,08 e 158,51 (H°) respectivamente, com coloração mudando de verde em direção à vermelha quando alcançam a coloração final, após o período de armazenamento o H° na epiderme dos frutos foi de 114,55, 128,20 e 138,74 respectivamente (Figura 7A).

O genótipo G1 foi a exceção no índice Hue (H°), quando colhidos apresentaram uma coloração verde-amarelo, e após o armazenamento a coloração final chegou próximo a uma coloração amarelo-laranja, estes frutos apresentaram valores de 249,02 na colheita e 271,76 na maturação final.

O armazenamento em temperaturarefrigerada (Figura 7 B) apresentou comportamento semelhante ao armazenamento em temperatura ambiente, mostrando que em ambos os locais ocorre variação nos valores de coloração e Ângulo Hue nos frutos, causada principalmente pelo processo de maturação durante o armazenamento.



■ Colheita ■ Final armazenamento

■ Colheita ■ Final armazenamento

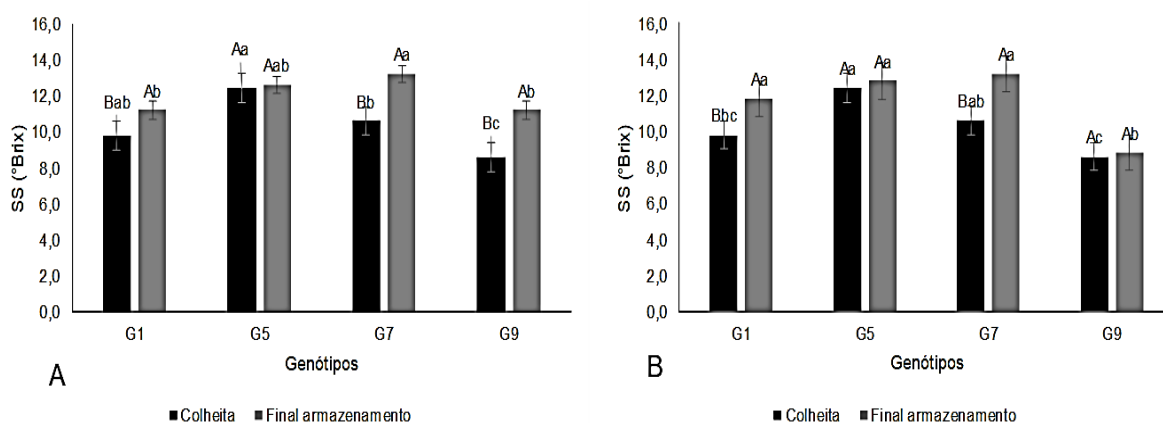
Legenda – Letras Maiusculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 7- Ângulo Hue (H°) nos frutos armazenados em temperatura ambiente (A) e temperatura refrigerada á 1°C (B), coloração (L) em temperatura ambiente (C) e temperatura refrigerada á 1°C (D), Coloração (A) em temperatura ambiente (E) e temperatura refrigerada á 1°C (F), Coloração (B) em temperatura ambiente (G), e temperatura refrigerada á 1°C (H).

Frutos dos genótipos G1, G7, G9 e G5 (Figura 8 A) no momento da colheita apresentaram valores de SS de 9,80, 10,60, 8,60 e $12,40^\circ\text{Brix}$ respectivamente, com o avanço da maturação houve variações nesses valores.

Os melhores resultados obtidos para SS nos frutos foram observados em G5 quando comparamos os diferentes genótipos entre si, já no momento em que são comparados os momentos de análise dos frutos, ou seja, momento da colheita e final dos armazenamentos dos frutos os melhores resultados são obtidos nos frutos G5 e G7.

O armazenamento dos frutos dos genótipos (Figura 8 B) em temperatura refrigerada a 1°C apresentaram acréscimo nos valores quando comparado o momento da colheita com os valores obtidos ao final do armazenamento de cada um dos genótipos. O genótipo G5 apresentou os melhores resultados para os genótipos e em comparação entre a colheita dos frutos e o final do armazenamento os melhores resultados são obtidos em G1, G5 e G7, mostrando que após a maturação dos frutos este se encontram com qualidade similares entre si.



Legenda – Letras Maiusculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

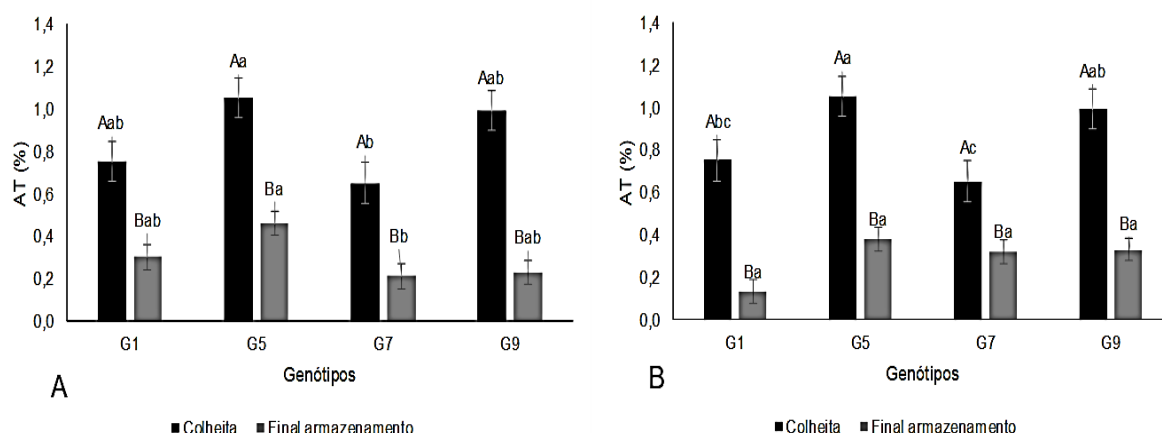
Figura 8 - Sólidos Solúveis ($^\circ\text{Brix}$) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

A acidez mais elevada ocorre quando os frutos são colhidos verdes ou fora do estágio de maturação ideal, nos genótipos apresentados na (Figura 9A) é possível observar que os valores de acidez no momento da colheita foram de 1,05% para o genótipo G5, 0,75% para o G1, 0,99 % para o G9 e de 0,65% para o G7.

Quando comparados os diferentes momentos de Análise dos frutos momento de colheita e final do armazenamento dos frutos, é possível observar que os frutos que apresentaram menores valores de acidez foram no G7 no final do armazenamento dos frutos.

A acidez titulável (Figura 9 B) em temperatura refrigerada a 1°C apresentou uma redução nos seus valores durante armazenamento. No momento da colheita e início do armazenamento a quantidade de acidez nos frutos variou entre os diferentes genótipos, com valores de 1,05% para o genótipo G5, 0,65% para o G7, 0,75% para G1 e 0,99% no G9.

Os frutos que apresentaram valores elevados de acidez no momento da colheita foram G5, enquanto que após o armazenamento dos frutos os menores valores obtidos foram em G1, em relação aos genótipos é possível observar que os frutos apresentam variações entre si mostrando a diferença entre os frutos.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

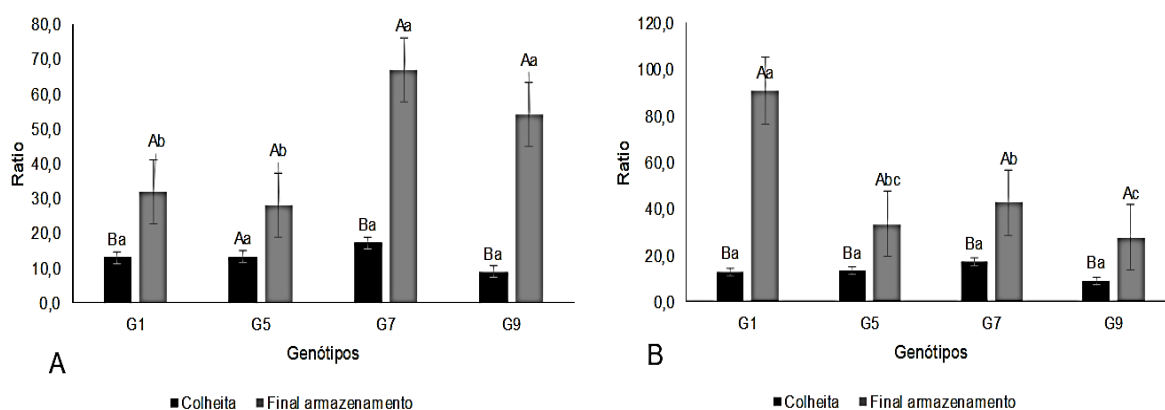
Figura 9 - Acidez Titulável (%) armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada a 1°C (B).

A acidez de um fruto não é um parâmetro de descarte ou classificação, porque para analisarmos este fator é necessário a destruição do fruto, entretanto os consumidores brasileiros preferem frutos com menores valores de acidez, sendo esta qualidade juntamente com os SS a fonte de origem do ratio, e indicativos de qualidade dos frutos.

O ratio apresentou um acréscimo nos valores causado pelas variações na quantidade de SS e redução nos valores da AT. Esta variação ocorrida no ratio é um indicativo positivo da qualidade dos frutos dos genótipos avaliados (Figura 10 A).

Durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente é possível observar que não ocorreu variação entre os genótipos relacionados com a quantidade de ratio nos frutos, então que final do armazenamento dos frutos houve variações positivas sendo que os melhores resultados obtidos foram em G5.

Frutos de todos os genótipos armazenados em temperatura refrigerada a 1°C (Figura 10 B) apresentaram valores superiores a 10,00 no momento da colheita, estes valores não apresentaram variação entre os genótipos no momento da colheita, no final do armazenamento dos frutos foram observados que o genótipo G1 apresentou maior destaque de desenvolvimento de ratio com valores final próximos de 90.77.



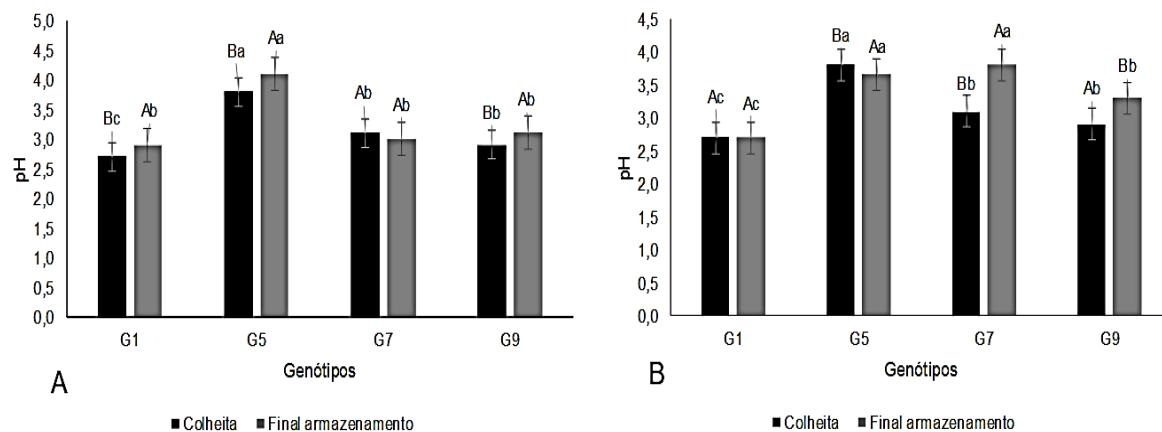
Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 10 - Ratio dos frutos armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

O pH dos frutos não apresentou diferença entre os genótipos avaliados, contudo foi possível observar comportamentos distintos em relação ao pH, frutos dos genótipos G5 e G9 apresentaram um acréscimo do pH durante o armazenamento. Para o G5 os valores variaram de 3,18 a 4,16, enquanto que para G9 os valores apresentaram uma variação entre 2,98 a 3,10 (Figura 11 A).

O genótipo G7 apresentou uma redução no valor de pH, de 3,12 no momento da colheita para 3,08 após os 15 dias de armazenamento. Já o genótipo G1 apresentou um comportamento de aumento do pH durante o armazenamento.

O pH (Figura 11 B) nos frutos armazenados em temperatura refrigerada a 1°C para genótipo G1 não houve variação no valor, ficando estável em 2,70. Frutos dos genótipos G5, G7 e G9 exibiram um acréscimo no pH no momento da colheita de 3,18, 3,12 e 2,98 respectivamente, passando após o período de armazenamento dos frutos para 3,66 para o G1 e 3,82 para o G7 e 3,30 para o G9.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 11 - pH dos frutos armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

DISCUSSÃO

O diâmetro é a qualidade mais importante quando tratamos de frutos de ameixa, porque através dele os frutos são direcionados para o consumo “*in-natura*” ou para o uso em indústria (NEGREIROS et al., 2007; GILES et al., 2016).

O diâmetro nos genótipos estudados mostrou-se superior aos obtidos na cultivar Irati (40,00 a 44,00 mm), produzidas no município de Arapoti-PR. (PAVANELLO; AYUB 2012), esses genótipos também se mostraram superiores aos obtidos na cultivar Poli Rosa (45,80 a 45,90 mm), no momento da colheita (CARVALHO et al., 2015).

Com o avanço do período de armazenamento os frutos apresentaram uma redução no seu diâmetro causada por fatores metabólicos como a respiração celular (AFZALI et al., 2015; KHALID et al., 2017). Baixas temperaturas durante o armazenamento, abaixo do ponto de congelamento, causam a formação de cristais de gelo que danificam a membrana dos frutos ocasionando a perda de água e diminuindo o diâmetro (ROBATSCHER et al., 2012).

Na cultivar de ameixa europeia Blackamber também ocorreu um aumento do diâmetro dos frutos durante o período em que estes permaneceram ligados a planta mãe (NAOR 2004), após a colheita é observado uma redução no diâmetro dos mesmos (PÉREZ-LÓPEZ et al., 2014).

As massas dos frutos apresentaram redução, assim como ocorreu em nectarinas das cultivares Ruby Diamond e Vênus quando armazenadas em temperatura de 21°C durante três dias (SHINYA et al., 2014).

Frutos de ameixa das cultivares Reubennel e Kelsey 31 recomendadas para o Estado de São Paulo segundo Chagas (2008), apresentaram uma massa média de 36,00 gramas. Em frutos de ameixa produzidos na cidade de Caldas-MG, houve uma variação de 26,16 a 53,24 gramas na massa das cultivares Roxa de Itaquera, Januário e Kelsey 31 (SILVA 2000).

A massa dos frutos possui uma relação direta com o diâmetro, quanto maior o diâmetro maior é a quantidade de massa presente nos frutos (BARRETO et al., 2016), devido aos processos metabólicos Manganaris et al. (2008) ocorre a redução no diâmetro e na massa dos frutos (RAB et al., 2016).

A redução na massa nos frutos dos genótipos avaliados ocorreu porque com o avanço da maturação, estes começaram a consumir reservas, visando à manutenção de suas atividades respiratórias e metabólicas, causando liberação de água do interior do fruto e redução na massa (KOOCHKEI; AZARPAZHOOH, 2010).

Os genótipos quando armazenados em temperatura ambiente apresentaram uma redução gradual na sua firmeza com o avanço da maturação, esta redução gradual ocorreu porque os frutos de ameixa são climatéricos e continuam seu processo de maturação após a colheita (ARGENTA et al., 2003; USENIK et al., 2015).

A firmeza dos frutos apresenta decréscimo com o avanço da maturação durante o armazenamento, seja em temperatura ambiente ou controlada, isto ocorre por alterações metabólicas e pela morte dos tecidos em consequência do processo de respiração (ZHANG et al., 2010).

Os frutos da cultivar Angeleno e Linda Rosa quando colhidos no mesmo momento de maturação apresentam variação em seus valores de firmeza, mostrando uma variação genética (CANDAN et al., 2011). A cultivar Camila no momento da colheita apresentou firmeza de 41,10 N, com o avanço da maturação e armazenamento ocorreu uma redução para 34,20 N (STANGER et al., 2014).

A perda de água nos frutos, que é a causa de redução no peso, é devida a fatores como temperatura, material de embalagem, distúrbios fisiológicos (BRACKMANN et al., 2008; OLIVEIRA et al., 2014), assim como o processo de amadurecimento dos frutos após a colheita (CHITARRA e CHITARRA, 2005).

Nos frutos do cultivar Laetitia houve uma perda em torno de 1,50% de sua massa total quando armazenados durante 30 dias em câmara fria próxima a 0°C (ALVESet al., 2010; ROBATSCHER et al., 2012).

Pêssegos da cultivar Sensação apresentaram uma redução na massa quando armazenados por 15 dias de 1,50% em relação a sua massa inicial devido à perda de água causada pela decomposição de paredes celulares e reações metabólicas (SILVA et al., 2016).

Na cultivar Santa Rosa, quando a amostra dos frutos é armazenada por 35 dias em ambiente refrigerado, houve perda de massa com variações de 5% durante os sete primeiros dias chegando até 20% de perda do peso com 35 dias de armazenamento (HUSSAIN et al., 2013).

A coloração na epiderme dos frutos de ameixa apresenta variações, principalmente devido ao contato do etileno produzido pelos frutos e pelo processo de maturação, após estes serem colhidos (WANG et al., 2016).

A coloração da epiderme dos frutos é muito utilizada para a definição do ponto de colheita dos frutos, principalmente nos frutos climatéricos, que podem apresentar uma coloração aproximadamente de 70% de coloração verde ou coloração não final (XIE et al., 2017).

Frutos de pêssgo da cultivar Chiripa apresentaram uma redução na coloração da epiderme, causada pela maturação (LI et al., 2002; FARIAS et al., 2016), já em frutos de goiaba da cultivar Kumagai houve um redução de coloração de epiderme com o avanço da maturação, esta redução nos valores passa de 110,00(H°) para 80,00(H°) após 7 dias de armazenamento (SILVA et al., 2017). A mudança na coloração da epiderme ocorreu por ação de enzimas que degradam a clorofila e realizam a síntese de carotenoides (WILLS et al., 1999).

Em frutos de uma seleção de ameixa japonesa (PR-05-17) a coloração da epiderme variou entre 5,00 a 19,70, de acordo com o tratamento utilizado, ponto de colheita e por fatores ambientais como a luminosidade (BEER et al., 2012).

Com o avanço na maturação dos frutos durante o período de armazenamento, a produção de etileno em contato com a epiderme dos frutos causa alteração na coloração, como é possível observar nos frutos da oliveira da cultivar Arbequina que apresentou coloração no momento da colheita de 8,15(H°) e após 21 dias a coloração está em 4,76(H°) (YOUSFI et al., 2012). A cultivar Songold apresentou variação na coloração de epiderme entre 65,00(H°) no primeiro dia para 56,00(H°) após 20 dias, esta alteração na coloração dos frutos foi causada pelo processo de maturação, que ocorre através do contato do etileno produzido pelo fruto com a epiderme, alterando assim a coloração (GONZÁLEZ-CEBRINO et al., 2012).

Na cultivar Blackamber o ângulo Hue varia, no momento antes da colheita 100,30(H°) e 85,70(H°) no momento ideal da colheita, esta variação ocorre em frutos colhidos próximos a maturação (CRISOSTO et al., 2004). A cultivar Santa Rosa apresenta mudança na coloração dos frutos por entre 0,00 a 60,00(H°) quando armazenados a 6°C por até 8 semanas após a colheita (HERNÁNDEZ-HERRERO; FRUTOS, 2014).

Alguns trabalhos demonstraram que o avanço da maturação dos frutos afeta a coloração de epiderme, devido ao processo de produção de etileno (PAULO; CRISOSTO 2003).

Em frutos da cultivar Gulfbreeze de ameixa os valores do ângulo Hue (H°) apresentaram-se próximo do vermelho intenso, esta coloração igualdade dos frutos desta cultivar é intensificado pelo etileno (CHAGAS 2008).

Em frutos da cultivar Laetitia armazenados os valores de ângulo Hue(H°) mostraram uma variação entre 64,80 a 91,20 (ALVES et al., 2009) já segundo Güttler (2011), os valores variaram entre 87,90 a 94,42, enquanto STANGER et al., (2017) obteve nesta mesma cultivar uma variação de 51,90 a 73,90. Já a cultivar Camila o ângulo Hue (H°) dos frutos apresentou variação entre 69,20 a 91,20 (STANGER et al., 2014).

Em frutos climatéricos durante o processo de maturação ocorrem diferenças na capacidade de armazenamento (CALBO et al., 2007), estas diferenças podem ser observadas em algumas características como nas químicas que são afetadas principalmente pelo etileno produzido na maturação (ARGENTA et al., 2003).

As ameixas europeias quando colhidas em diferentes pontos de maturação apresentam uma variação de 6,40 a 21,30°Brix para os valores de SS, em frutos das cultivares Stanley e Tuley Gras, esta variação foi de 8,55 a 23,95°Brix (VLAIC et al., 2014). Os pêssegos quando submetidos a diferentes períodos de armazenamento mostram redução nos valores de Sólidos Solúveis (JIN et al., 2014).

A quantidade de SS em frutos de ameixa da cultivar Reubennel mostram redução quando as plantas são tratadas com doses altas de nitrogênio na adubação de solo, apresentando uma variação de 14,00 a 10,50°Brix (CUQUEL et al., 2011), a redução na quantidade de SS no genótipo G9 pode ser explicada com o auxílio de Zhu et al. (2013) que mostra que frutos de maçã quando ficam armazenados por muito tempo em câmara fria apresentam redução na quantidade de açúcares presentes nos frutos devido ao consumo destes para a formação de energia.

Em frutos de Kiwi da cultivar Hayward quando armazenados em câmara fria por um período de tempo de 75 a 150 dias mostraram uma variação na quantidade de açúcares nos frutos variando entre 13,2 a 15,2, esta variação ocorreu pela maturação após o processo de colheita (LI et al., 2017), frutos analisados após o ponto de maturação ideal, apresentaram redução na quantidade de açúcares, devido à degradação das estruturas internas dos frutos para o fornecimento de energia e continuação dos processos metabólicos (LI et al., 2011).

Frutos de ameixa japonesa da cultivar Santa Rosa quando armazenados em ambiente refrigerado, apresentam crescimento nos valores de SS até o 28 dias após a colheita, quando se armazena os mesmos por 35 dias, a quantidade de açúcares mostraram redução devido a decomposição destes açúcares pela atividade e deterioração do fruto (HUSSAIN et al., 2013; PAN et al., 2018).

Em frutos da cultivar Laetitia (STEFFENS et al., 2018), quando tratados com produtos químicos, com o objetivo de aumentar o seu período de armazenamento apresentaram quantidade de acidez titulável variando entre 2,05 a 1,78% (ALVES et al., 2009), nos frutos dos genótipos estudados a quantidade de acidez foi inferior a contida em frutos das cultivares Reubennel e Irati no momento da colheita (PAVANELLO 2012:PAVANELLO; AYUB 2014), mostrando que estes genótipos apresentam qualidade para comercialização.

Em pessegueiro também foi possível observar a redução na quantidade de AT dos frutos, quando estes são armazenados por 12 dias em temperatura ambiente 0,74 para 0,61% devido a maturação que ocorre após a colheita (OLIVEIRA, CEREDA, 2003).

Os frutos de nectarina da cultivar Western Red apresentaram uma redução na qualidade de ácidos totais durante 20 dias de armazenamento, esta redução variou de 1,00 a 0,95% quando os frutos são armazenados em temperatura de 1°C, enquanto frutos armazenados pelo mesmo período em temperatura de 8° C ocorreu uma variação entre 1,06 a 0,91% de acidez, nas datas de 3 até 20 dias de armazenamento (AUBERT et al., 2014).

Frutos de ameixa da cultivar Songold quando colhidas em diferentes pontos de maturação, observou-se variação nos valores de acidez de 1,63% no momento da colheita para 1,37% no ponto ideal de maturação (VELARDO-MICHARET et al., 2017). Na cultivar Early Golden quando os frutos são colhidos antes do estágio de maturação ideal apresentam valores de acidez titulável de 1,32%, quando colhidas no momento ideal e armazenadas após 12 dias os valores observados foram de 0,62% (EL-SHARKAWY et al., 2016).

Os frutos da cultivar Blackamber armazenados em temperatura entre 0 e 1°C apresentam redução na quantidade de acidez titulável de 1,17% logo após a colheita, após 8 semanas de armazenamento para 0,30% esta redução é causada pelo processo de maturação dos frutos, que reduz drasticamente os valores de acidez (MINAS et al., 2013; SINGH; SINGH, 2012)

Frutos de ameixas das cultivares Januário, Reubennel e Roxo de Itaquera, quando colhidas em diferentes datas durante a safra de 2007/2008 mostraram elevação nos valores de ratio nos frutos, causado principalmente pela redução da AT e aumento nos SS (CHAGAS et al., 2010).

O ratio apresentou acréscimo nos valores com o avanço do processo de maturação dos frutos, como observado por Quast et al., (2009), quando trabalhou com frutos de ameixa da cultivar Reubennel que possui ratio variando entre 10,80 a 11,30. Ameixas das cultivares Januário e Reubennel quando colhidas em diferentes épocas apresentaram variação no ratio dos frutos de 7,00 a 9,00 para a Januário e de 8,00 a 12,00 para Reubennel esta variação foi influenciada pelo grau de maturação dos frutos (CHAGAS et al., 2010).

No momento da comercialização dos frutos de ameixa o pH deve apresentar valores de 2,90 (COSTA, 2013), entretanto segundo Barbosa (2006), a ameixa da cultivar Stanley apresenta pH de 2,80 no momento da colheita e comercialização, entretanto, segundo Vlaic et al., (2014), a cultivar Stanley em diferentes momentos de colheita apresentou valores de pH

variando entre 3,74 a 3,76. Esta variação no pH é observada em outras cultivares como a Vênâ De Italia e Tuleu Gras nas quais houve um aumento do pH (VLAIC et al., 2014).

Frutos de ameixa japonesa da cultivar Songold no dia da colheita apresentaram valores de pH de 3,00 e após 20 dias de armazenamento a 4°C o pH variou para 2,90. Esta variação ocorre pela qualidade dos frutos, sendo que o armazenamento dos frutos não teve influência (GONZÁLEZ-CEBRINO et al., 2012).

Polpas de diferentes cultivares e espécies são processadas na indústria de alimentos, sendo possível observar a existência de diferentes valores de pH na polpa dos frutos, dentro de uma mesma parcela amostral, isso ocorre porque mesmos os frutos produzidos em uma mesma planta possuem diferenças entre si, por inúmeros fatores (SAARELA et al., 2011; SHARMA; SHARMA, 2016).

Durante o armazenamento os frutos de ameixa apresentaram continuação no processo respiratório e produção de etileno causando a maturação dos frutos. Nestes frutos a capacidade de armazenamento causa uma redução em alguns compostos físicos e aumento principalmente na perda de massa fresca dos frutos (FANTE et al., 2013).

CONCLUSÃO

Os genótipos G7 e G9 quando armazenados em temperatura ambiente apresentaram os maiores tempo de armazenamento, sendo possível armazená-los por um período de até 15 dias, com redução em diâmetro, massa, firmeza, acidez dos frutos, causados pelo armazenamento dos mesmos.

Em relação as qualidades de Sólidos Solúveis, Ratio e perda de massa fresca dos frutos ocorreu uma elevação nos seus valores, durante o processo de maturação dos frutos.

Quando armazenados em temperaturarefrigerada a 1°C os genótipos que apresentaram melhores resultados de armazenamento foram o G1 com capacidade de 35 dias e os G7 e G9 com capacidade de armazenamento de 28 dias.

Todos os genótipos no momento da colheita apresentam resultados superiores aos registrado na literatura principalmente em relação ao diâmetro mostrando a qualidade dos frutos para comercialização, resultados positivos são observados em Sólidos Solúveis e Ratio nos frutos quando armazenados em temperatura refrigera 1°C.

CAPITULO II- ARMAZENAMENTO DE FRUTOS DE AMEIXA JAPONESA EM TEMPERATURA AMBIENTE E EM TEMPERATURAREFRIGERADA A 1°C COM E SEM APLICAÇÃO DE ETEFOM.

RESUMO

A ameixa é um fruto de caroço que apresenta um grande potencial de crescimento de área cultivada, principalmente pelo aumento da procura destes frutos para consumo '*in-natura*', entretanto alguns problemas de armazenamento são observados pelos produtores devido ao fato de sua fisiologia climatérica e sua curta capacidade de armazenamento em temperatura ambiente ou em temperatura refrigerada. Por este motivo este trabalho teve como objetivo analisar a capacidade pós-colheita e as qualidades físico-químicas de dois genótipos desenvolvidos pelo IAPAR, quando armazenados em temperatura ambiente e temperatura refrigerada a 1°C e tratados ou não com Etefom. O experimento foi realizado na safra 2016/2017 em Fatorial 2x2 com dois genótipos G6 e G8, dois tratamentos T1 com aplicação de Etefom e T2 sem aplicação de Etefom, armazenados em temperatura ambiente e analisados por oito épocas e armazenados em temperatura refrigerada a 1°C por nove épocas. As análises realizadas nas épocas de avaliação foram diâmetro, massa, firmeza, perda massa fresca, ângulo hue, colorações L,a,b, sólidos solúveis, acidez titulável, ratio e pH. Os frutos apresentaram uma capacidade de armazenamento em temperatura ambiente de 18 dias para o genótipo G6 S-E, enquanto que frutos de G8 S-E de etefom possuem armazenamento de 15 dias o diâmetro dos frutos dos genótipos G6 e G8 possuem no momento da colheita valores de diâmetro superiores aos frutos comerciais, e no final do armazenamento os valores obtidos se encontram dentro do padrão de comercialização e classificação dos frutos, quando armazenados em temperatura refrigerada 1°C a capacidade de armazenamento dos frutos, é superior a 35 dias para todos os genótipos e tratamentos, sendo os melhores resultados observados em G8 S-E que apresenta capacidade de armazenamento de 48 dias, entretanto durante o armazenamento em ambos os locais é possível observar variações negativas em diâmetro, massa, firmeza, AT nos frutos e positivas em Sólidos Solúveis. Concluiu-se que o uso do Etefom nos frutos acelera a maturação em 3 dias, quando armazenados em temperatura ambiente ou em temperatura refrigerada a 1°C em 7 dias de diferença, e os genótipos G6 e G8 apresentam comportamento climatéricos durante o armazenamento dos frutos, os genótipos analisados apresentam diferenças entre si devido a características genéticas dos frutos, e variação nas qualidades físico-químicas dos frutos entre os momentos de colheita e final do armazenamento dos frutos, essas diferenças são observadas em características de diâmetro, massa, firmeza, Sólidos Solúveis, Ratio e Acidez dos frutos, podendo ser elas positivas ou não para os frutos.

Palavras-Chaves: Pós-colheita; armazenamento de frutos, qualidade físico-químicas de frutos.

ABSTRACT

The plum is a stone fruit that presents a great potential of growth of cultivated area, mainly by the increase of the demand of these fruits for 'in-natura' consumption, however some storage problems are observed by the producers due to their climacteric physiology and its short storage capacity at room temperature or at refrigerated temperature. For this reason, the objective of this work was to analyze the post-harvest capacity and physico-chemical qualities of two genotypes developed by IAPAR when stored at room temperature and refrigerated temperature at 1 ° C and treated or not with Etefom. The experiment was carried out in the 2016/2017 harvest in Factorial 2x2 with two G6 and G8 genotypes, two T1 treatments with Etefom and T2 application without Etefom application, stored at room temperature and analyzed for eight seasons and stored at 1 ° refrigerated temperature C for nine times. The analyzes performed at the evaluation times were: diameter, mass, firmness, fresh mass loss, hue angle, L, a, b colorations, soluble solids, titratable acidity, ratio and pH. The fruits had a storage capacity at room temperature of 18 days for G6 SE genotype, whereas fruits of G8 SE of etefom have storage of 15 days the diameter of the fruits of genotypes G6 and G8 have at the time of harvest values of superior diameter to commercial fruits, and at the end of storage the values obtained are within the commercialization and classification standard of the fruits, when stored at refrigerated temperature 1 ° C the storage capacity of the fruits, is superior to 35 days for all genotypes and treatments , with the best results observed in G8 SE, which presents storage capacity of 48 days. However, during storage in both locations it is possible to observe negative variations in diameter, mass, firmness, AT in fruits and possible in soluble solids. It was concluded that the use of Etefom in fruits accelerates maturation in 3 days when stored at room temperature or at refrigerated temperature at 1 ° C in 7 days of difference, and genotypes G6 and G8 present climatic behavior during fruit storage , the genotypes analyzed show differences between them due to the genetic characteristics of the fruits, and the variation in the physicochemical qualities of the fruits between the harvesting moments and the final fruit storage, these differences are observed in the characteristics of diameter, mass, firmness, solids Solubles, Ratio and Acidity of the fruits, being possible or not for the fruits.

Keywords: Post-harvest; fruit storage, physical-chemical quality of fruits.

INTRODUÇÃO

Os frutos climatéricos possuem a capacidade continuar a maturação após a colheita causado pela produção de etileno influenciado pelo ambiente de armazenamento (FACHINELLO et al., 2008). São exemplos de frutos climatéricos, maçã, pêssego, banana, pêra, ameixa (SILVA et al., 2008; PECH et al., 2008). Frutos não climatéricos não possuem a capacidade de continuar o processo de maturação após serem desligados da planta mãe (ANTUNES et al., 2006), como laranjas, mirtilo e abacaxi.

A ameixa por ser considerada climatérica e em sua maioria necessita de estratégias para sua adequada colheita e conservação (STEFFENS et al., 2011). Frutos de ameixa japonesa quando armazenados possuem alterações em suas qualidades (ALVES et al., 2009) em muitos casos necessitam de tratamento pós-colheita e principalmente com técnicas de armazenamento para aumentar sua vida útil.

Em ameixas, o comportamento climatérico dos frutos causa um processo de maturação contínuo quando armazenados após a colheita, (MALGARIN et al., 2007), este processo influencia na qualidade dos frutos (BAUCHROWITZ et al., 2018), e em seu período de armazenamento (ALVES et al., 2010).

Alguns produtos químicos podem ser utilizados para alterar o período de vida útil dos frutos de ameixeira (ALVES et al., 2010), além de ambientes de armazenamento dos frutos (CORRÊA et al., 2011).

Frutos de cultivares Laetitia, Reubennel, Irati e Santa Rosa apresentam a necessidade de realização de armazenamento devido a sua rápida decomposição em temperatura ambiente (CHAGAS 2008, ALVES et al., 2010), causadas pelo processo de maturação dos frutos afetando a qualidade e diferentes capacidades de armazenamento, variando de cultivar para cultivar. Esta variação está diretamente relacionada com o comportamento respiratório e o metabolismo do fruto.

Novos genótipos podem apresentar característica climatérica suprimida (SINGH; KHAN 2010), necessitando ser trabalhados de formas diferentes das utilizadas nas cultivares climatéricas (SINGH; SINGH 2012) para atender a qualidade de frutos que o consumidor deseja.

O trabalho teve como objetivo analisar a capacidade de armazenamento dos genótipos de ameixa quando armazenadas em dois ambientes de armazenamento, assim como analisar o comportamento pós-colheita dos frutos em relação as qualidades físico-químicas dos frutos quando armazenados em temperatura ambiente e temperatura refrigerada a 1°C.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na safra 2016/2017 em esquema fatorial $2 \times 2 \times 8$ sendo quatro genótipos de ameixa japonesa G6 e G8 desenvolvidos pelo IAPAR, estes genótipos apresentam-se como característica básica entre eles, a adaptação ao clima do município de Ponta Grossa-Pr, precocidade, tolerância a doenças e produtividade média alta, e oito tempos de avaliação 0, 3, 6, 9, 12, 15, 18 e 21 dias e armazenados em temperatura ambiente, com cinco repetições.

O experimento foi composto de dois genótipos de ameixa (G6 e G8) com dois tratamentos: T1 (aplicação de Etefom na concentração de 100 ppm) e T2 (sem aplicação de Etefom).

Em temperatura refrigerada a 1°C o trabalho foi realizado em esquema fatorial $2 \times 2 \times 9$ composto por quatro genótipos e nove tempos de avaliação 0, 7+2, 14+2, 21+2, 28+2, 35+2, 42+2, 49+2, 56+2 após a colheita dos frutos com cinco repetições.

As condições de armazenamento em temperatura refrigerada a 1°C foram o controle de temperatura e UR% do local de 95%.

Os frutos foram coletados dos genótipos G6 foram colhidos durante a primeira quinzena de novembro de 2016, enquanto que os frutos dos G8 foram colhidos durante a primeira quinzena do mês de outubro do mesmo ano, quando apresentaram coloração de epiderme inferior a 40 % da coloração final e transportados em caixa tipo K até o Laboratório de Biotecnologia Aplicada a Fruticultura da Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), onde foram tratados e analisados (Figura 12).



Figura 12 - Frutos dos Genótipos G6 (A) e G8 (B) colhidos com de coloração de epiderme inferior a 40%.

A aplicação do Etefom foi realizada com o mergulho dos frutos em uma solução de 100 ppm e deixados em contato com o produto por dois minutos, após isto os frutos foram armazenados nas condições pré-determinadas até a realização das análises, como mencionados anteriormente.

A capacidade de armazenamento dos frutos foi definida através dos dados de firmeza dos frutos que devem apresentar valores entre 10,00 a 5,00 N no momento da comercialização (CRISOSTO et al., 2006; NEVES et al., 2013).

Os frutos foram colhidos quando apresentaram coloração de epiderme na região da sutura inferior a 40% da coloração final da epiderme (KAUR:DHILLON 2014).

As análises físico-químicas realizadas no momento da colheita e final da capacidade de armazenamento foram as seguintes:

- a) Massa fresca dos frutos (MF) determinada em gramas com o auxílio de uma balança eletrônica comercial, expresso em gramas;
- b) Diâmetro dos frutos (DF) determinado com o auxílio de um paquímetro digital expresso em mm;

c) Firmeza da polpa (FP) determinada com o auxílio de um penetrômetro de ponteira de oito mm de diâmetro, expresso em Newton (para a realização desta análise foi retirada a casca dos frutos);

d) Coloração dos frutos (CF) determinada com auxílio de um colorímetro, modelo croma meter CR-400/410 (Minolta, Osaka, Japão). Os valores foram expressos na coordenada-padrão CIE $L^* a^* b^*$, em que L^* representa o brilho de uma superfície ($L^*=100$ = branco; $L^*=0$ = preto); a^* representa a intensidade de cor do verde ao vermelho (a^* mais negativo= mais verde; a^* mais positivo= mais vermelho), e b^* mede a intensidade de cor do amarelo ao azul (b^* = mais positivo = mais amarelo; b^* = mais negativo = mais azul). Os valores de a^* e b^* foram utilizados para calcular a tonalidade de cor C^* , pela fórmula $C^* = (a^{*2} + b^{*2})^{1/2}$ e o ângulo H^* (CARREÑO et al., 1995);

e) Sólidos Solúveis (SS) determinada através da amostra processada do fruto e sua leitura realizada com refratômetro modelo (RT-90) com o valor corrigido para 20° C, expresso em graus Brix (°);

f) Acidez Titulável (AT) determinada por titulação de 10 ml do suco processado em 90 ml de água com hidróxido de Sódio (NaOH) 0,1 N padronizado, até o pH 8,1 e expressa em porcentagem de ácido cítrico.

$$\frac{\% \text{ de } \acute{\text{a}}\text{c. cítrico} = V_b (\text{ml}). N_b. 0,067. 100}{10}$$

Onde:

V_b = Volume da base (NaOH) em ml

N_b = Normalidade de NaOH em N

0,067= Miliequivalente para ácido málico

g) pH da polpa (PH) terminado através da leitura da polpa processada em pHmetro.

Durante todo o período de armazenamento foram analisados:

h) Perda de massa fresca (PM) obtido através de balança digital, sendo utilizados 15 frutos que foram pesados em todas as avaliações para determinação da perda de peso em gramas.

Os dados obtidos durante as avaliações realizadas no momento da colheita e final da capacidade de armazenamento foram submetidos a teste de tukey 5% de probabilidade, e os dados obtidos de perda de massa fresca foram submetidos a regressão polinomial a 5%, por meio do programa SISVAR 5.6 (FERREIRA, 2014).

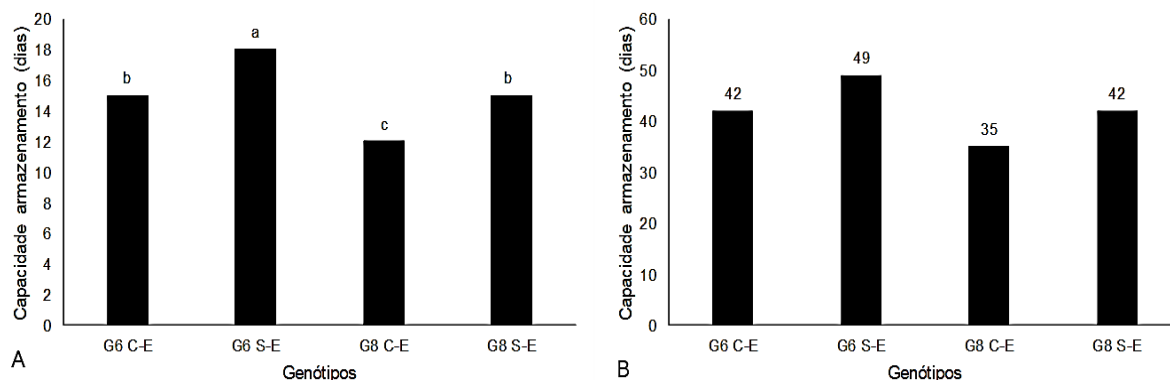
RESULTADOS

Os genótipos G6 e G8 quando armazenados em temperatura ambiente apresentaram variação na sua capacidade de armazenamento. Com a aplicação de Etefom houve redução na capacidade de armazenamento dos frutos em três dias (Figura 13A). Já os frutos sem aplicação deste produto armazenados em temperatura refrigerada a 1°C a redução na capacidade de armazenamento foi verificada em sete dias (Figura 13B).

Frutos do genótipo G6 quando armazenados em temperatura ambiente com aplicação de Etefom apresentam uma capacidade de armazenamento de 15 dias, enquanto que sem a aplicação a capacidade de armazenamento foi de 18 dias (Figura 13A). Em temperatura refrigerada a 1°C a capacidade de armazenamento dos frutos do genótipo G6, quando houve aplicação de Etefom foi de 42 dias após a colheita, sem a aplicação do produto químico a capacidade de armazenamento foi de 49 dias de armazenamento (Figura 13B).

Em frutos de G8 a capacidade de armazenamento em temperatura ambiente com aplicação de Etefom foi de 12 dias após a colheita, enquanto que os frutos que não receberam a aplicação deste produto a capacidade de armazenamento foram de 15 dias após a colheita (Figura 13A). Já em temperatura refrigerada a 1°C os frutos do genótipo G8 que receberam aplicação de Etefom apresentaram capacidade de armazenamento de 35 dias após a colheita, enquanto os que não receberam o tratamento foi de 42 dias após a colheita (Figura 13 B).

Com bases nos resultados obtidos, verifica-se que quando o armazenamento for realizado em temperatura refrigerada, os frutos devem ser retirados sete dias antes de atingirem a sua capacidade de armazenamento, para que seja possível seu transporte e comercialização em condições adequadas, e chegue ao consumidor no estágio ideal de maturação.



Legenda: Letras diferentes nas colunas são significativas entre si pelo teste de tukey 5%.

Figura 13 - Capacidade de armazenamento dos genótipos em temperatura ambiente (A) e em temperatura refrigerada 1°C (B)

O diâmetro dos frutos armazenados em temperatura ambiente (Figura 13 A) quando não tratados com Etefom, variou de 48,24 mm para o G6 a 47,20 mm para o G8.

Após a capacidade de armazenamento estes genótipos apresentaram uma redução no diâmetro, quando comparados com o momento da colheita, passando para 48,06 mm para o G6 e 43,66 mm para o G8.

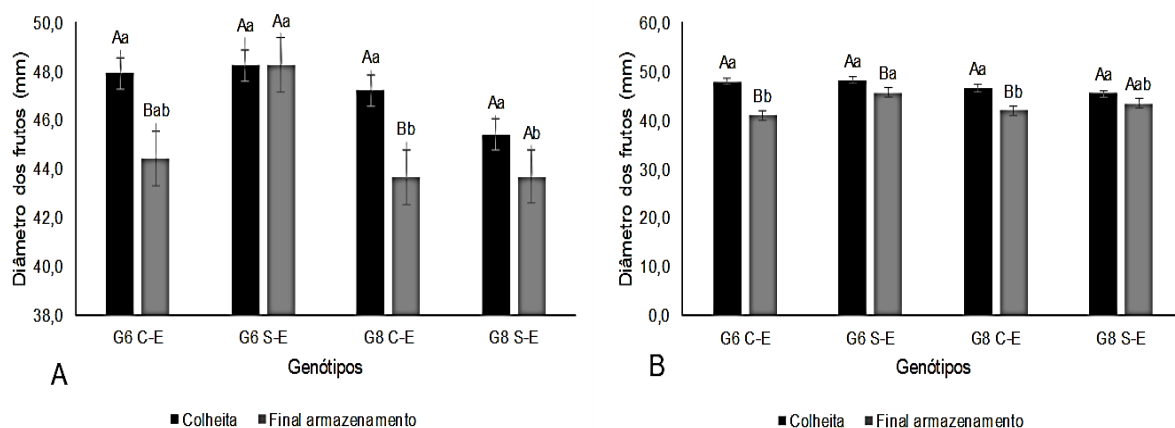
Os frutos que receberam o tratamento de Etefom no momento da colheita (Figura 13 A) apresentaram diâmetro de 47,92 mm para G6 e de 45,40 mm para G8. Com o avanço na capacidade de armazenamento os diâmetros obtidos nos frutos foram de 44,42 mm para G6 e para G8 de 43,64 mm.

Quando armazenados em temperatura refrigerada a 1°C (Figura 13 B), frutos do genótipo G6 que não receberam Etefom, apresentaram diâmetro no momento da colheita de 48,28 mm, para o genótipo G8 o diâmetro foi de 47,20 mm.

Antes de alcançar a capacidade de armazenamento, frutos tratados com Etefom apresentaram diâmetro de 41,18 mm para o G6 e 43,20 mm para o genótipo G8.

Quando tratados com Etefom os frutos apresentaram no momento da colheita valores de diâmetro de 47,92 mm para G6, já para o G8 o diâmetro foi de 45,40 mm.

Na análise dos frutos, antes da capacidade de armazenamento ser alcançada, G6 apresentou diâmetro de 40,92 mm, enquanto que G8 o diâmetro foi de 44,58 mm.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de Tukey 5%.

Figura 14- Diâmetro dos frutos (mm) de ameixa, quando tratados ou não com Etefom e armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperatura refrigerada 1°C (B).

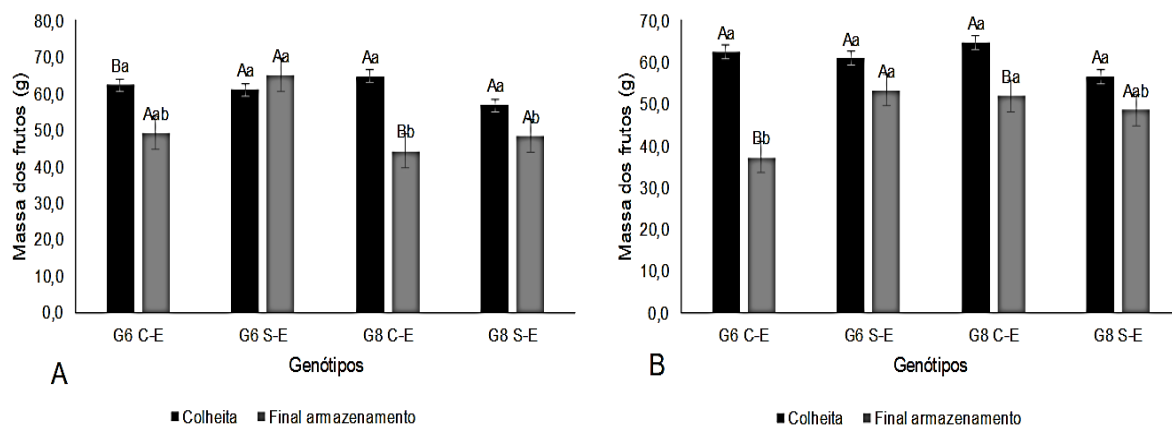
Em relação à massa dos frutos os genótipos G6 e G8 quando armazenados em temperatura ambiente (Figura 14A), apresentaram redução nos valores obtidos no momento da colheita em comparação aos obtidos no final da sua capacidade de armazenamento, seja para os frutos tratados quanto para os não tratados com Etefom.

Durante o armazenamento dos frutos em temperatura ambiente e sem aplicação de Etefom (Figura 14 A), a massa para G6 no momento da colheita foi de 60,80 gramas e 64,62 gramas para G8, com o alcance da sua capacidade de armazenamento a massa foi para 64,98 gramas no genótipo G6 e para G8 de 48,18 gramas.

Nos frutos em que o Etefom foi aplicado (Figura 14 A), a massa obtida no momento da colheita foi de 62,36 gramas para G6, e para o G8 56,68 gramas. No momento em que a capacidade de armazenamento foi atingida a massa nos frutos do genótipo G6 foi 49,18 gramas enquanto que para G8 foi de 44,18 gramas.

No momento da colheita, os frutos que foram direcionados para armazenamento em temperatura refrigerada a 1°C (Figura 14 B) e receberam aplicação de Etefom, apresentaram massa de 60,80 gramas para o genótipo G6 e 64,62 gramas para o G8. No momento da retirada dos frutos do ambiente de temperatura refrigerada a 1°C e antes da sua capacidade de armazenamento ser alcançada a massa diminuiu para valores de 53,30 gramas para G6 e 49,70 gramas para o genótipo G8.

Os frutos dos genótipos G6 e G8 armazenados em temperatura refrigerada a 1°C, que receberam aplicação de Etefom, no momento da colheita apresentaram massa 62,36 gramas para o genótipo G6, enquanto para o G8 de 56,58 gramas. Com o avanço do período de armazenamento ocorreu uma redução da massa desses frutos. No momento em que a capacidade de armazenamento foi alcançada, a massa dos frutos foi de 49,70 gramas para o G6 e de 53,40 gramas para o genótipo G8.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 15- Massa nos frutos (g) de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperaturarefrigerada 1°C (B).

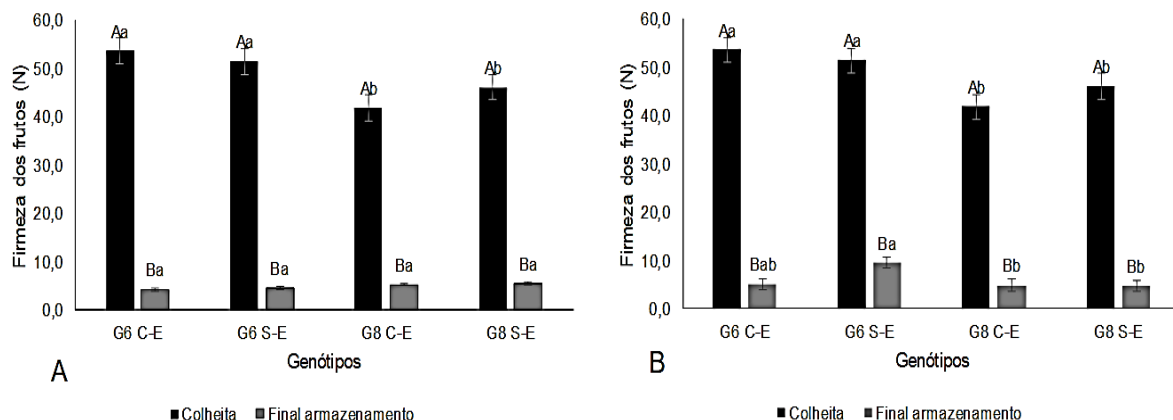
Os frutos armazenados em temperatura ambiente (Figura 15 A) e submetidos ao tratamento com Etefom,apresentaram no momento da colheita firmeza nos genótipos G6 e G8 de 53,61 N e 41,84 N respectivamente. Esses valores são considerados elevados, e podem ter sido causado principalmente pelo ponto de colheita dos frutos. Com o avanço da maturação e a capacidade de armazenamento atingida os valores de firmeza foram de 4,22 N para o genótipo G6 e 5,50 N no genótipo G8.

Quando armazenados em temperatura ambiente e não submetidos ao tratamento de Etefom (Figura 15 A), os frutos no momento da colheita,apresentaram firmeza para G6 valores de 51,40 N e 46,11 N para G8. No momento em que a capacidade de armazenamento foi alcançada os valores de firmeza, para G6 foram reduzidos para 4,54 N e para 5,31 N para o G8.

No momento da colheita e antes de serem armazenados em temperaturarefrigerada a 1°C a 1°C (Figura 15 B), os frutos submetidos ao tratamento com Etefom, apresentaram firmeza de 53,61 N para G6 e de 41,84 N para G8. Com o avanço da maturação ao longo do armazenamento, os frutos apresentaram uma redução nos valores de firmeza, chegando a 9,61 N para G6, e 8,14 N para G8, no momento em que a capacidade de armazenamento foi atingida.

A firmeza dos frutos, sejam eles tratados ou não com Etefom,apresentou redução (Figura 15 A-B) nos dois ambientes de armazenamento, causada principalmente pelos processos metabólicos que afetam os frutos climatéricos após a colheita.

Os genótipos G6 e G8 armazenados em temperatura refrigerada a 1°C (Figura 15 B) e que não receberam aplicação de Etefom, apresentaram firmeza no momento da colheita de 51,40 N e 46,11 N, respectivamente. Quando retirados os frutos do armazenamento e antes atingirem a capacidade de armazenamento, tiveram valores de firmeza de 5,15 N para o genótipo G6 e 12,24 N para G8.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 16- Firmeza dos frutos (N) de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperaturarefrigerada 1°C (B)

A perda de massa foi observada principalmente durante o avanço da maturação com valores maiores nos dias finais de armazenamento (Figura 16 A).

Em frutos do genótipo G6 com aplicação de Etefom as perdas de massa no momento em que a capacidade de armazenamento foi atingida foram próximas a 35,23%, enquanto que nos frutos do genótipo G8 as perdas de massa foram de 32,50%.

Durante o armazenamento em temperatura ambiente (Figura 16 A), os frutos não tratados com Etefom apresentam perdas de massa dos frutos de 41,28% no genótipo G6 e 34,20% G8.

Durante o armazenamento dos frutos em temperaturarefrigerada a 1°C (Figura 16 B), os valores de perdas de massa em frutos não tratados com Etefom foram próximas de 52,05% para o genótipo G6, e de 29,60% para G8.

No momento em que atingiram a capacidade de armazenamento as perdas para os genótipos que receberam a aplicação de Etefom foram de 50,79% para G6 e para G8 de 35,27%. As maiores perdas de massa fresca nos frutos ocorreram quando não receberam aplicação de Etefom.

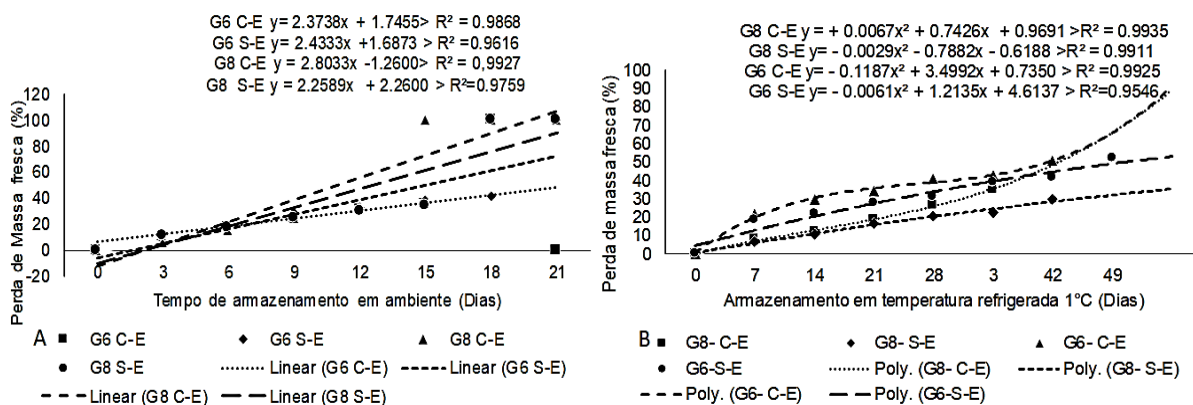


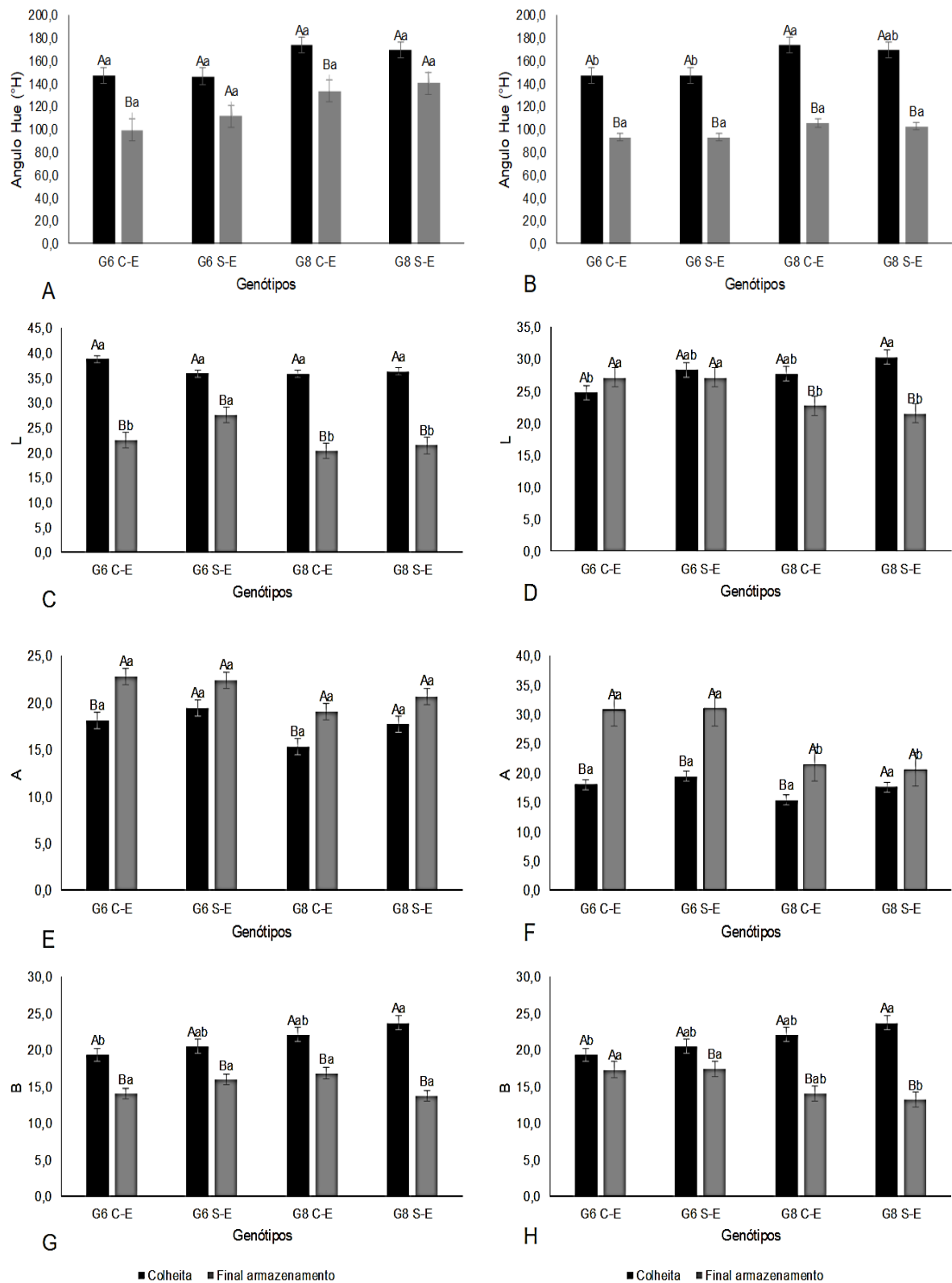
Figura 17- Perda de massa fresca dos frutos (%) de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperaturarefrigerada 1°C (B)

Durante o armazenamento dos frutos dos genótipos G6 e G8 em temperatura ambiente (Figura 17 A), comaplicação de Etefom, no momento da colheita,apresentavam valores de 146,26 (°Hue) para G6, enquanto que para o os frutos de G8 os valores foram de 168,91 (°Hue), com o avanço da maturação estes frutos apresentaram uma redução nos valores de Hue, passando 98,92 (°Hue) para o genótipo G6 e 133,28 (°Hue) para G8, no momento em que a capacidade de armazenamento foi alcançada.

Em frutos destes mesmos genótipos que não receberam aplicação de Etefom(Figura 14 A) e que foram armazenados em temperatura ambiente, os valores obtidos de Hue para G6 foram de 147,12(°Hue) e G8 73,35 (°Hue).No final da capacidade de armazenamento os valores obtidos foram de 111,46 (°Hue) para o G6, e 140,37 (°Hue) para o genótipo G8.

Os frutos armazenados em temperaturarefrigerada a 1°C (Figura 17 B) apresentaram comportamento semelhante ao dos frutos armazenado em temperatura ambiente, para G6, quando armazenados em temperaturarefrigerada a 1°Ce não submetidos a aplicação de Etefom, apresentavam valores de 146,26 (°Hue), enquanto que para G8 os valores foram de 169,81 (°Hue).Com o alcance da capacidade de armazenamento, os frutos apresentaram redução em seus ângulos Hue, sendo obtidos para G6 valores de 92,54(°Hue) e para G8 107,88(°Hue).

Frutos destes genótipos quando não recebem aplicação no momento da colheita os genótipos G6 apresentaram valores de147,12 (°Hue) e G8 137,35 (°Hue), com o avanço na maturação dos frutos ocorrida durante o armazenamento os valores obtidos nos frutos apresentou redução quando atingiram a capacidade de armazenamento sendo obtidos no G6 valores de 96,10 (°Hue) e 102,48 (°Hue) nos frutos de G8.



Legenda – Letras Maiusculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minusculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 18- Ângulo Hue (H°) nos frutos armazenados em temperatura ambiente (A) e temperatura refrigerada a 1°C (B), coloração (L) em temperatura ambiente (C) e temperatura refrigerada 1°C(D), Coloração (A) em temperatura ambiente (E) e temperatura refrigerada 1°C (F), Coloração (B) em temperatura ambiente (G), e temperatura refrigerada a 1°C (H).

Durante o armazenamento em temperatura ambiente (Figura 18 A) os valores obtidos de SS para frutos não tratados com Etefom apresentaram variações entre o momento da colheita e quando atingiram a capacidade de armazenamento.

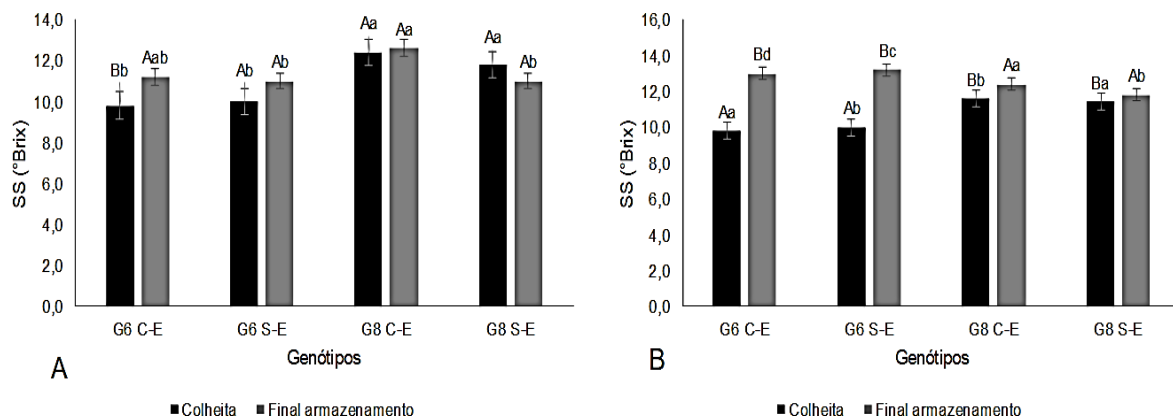
Frutos dos genótipos G6 no momento da colheita apresentaram valores e SS de 10°Brix, enquanto que frutos do G8 apresentaram valores de 12,60°Brix. Com o avanço da maturação durante o armazenamento, estes apresentaram alterações nos valores de SS antes de alcançar a capacidade de armazenamento, os valores foram de 11,20°Brix para G6 e de 11,00°Brix para G8.

Com a aplicação de Etefom estes frutos apresentaram no momento da colheita valores de 9,80°Brix para o G6 e para G8 11,80°Brix. Quando retirados do armazenamento estes frutos apresentaram valores de 11,00°Brix para G6 e 12,40°Brix para G8.

Quando armazenados em temperatura refrigerada a 1°C (Figura 18 B), os frutos apresentaram variação entre os valores de SS obtidos no momento da colheita em relação aos obtidos antes de ser alcançada a capacidade de armazenamento.

O genótipo G6, quando tratado com Etefom (Figura 18 B), apresentou no momento da colheita 9,80°Brix, enquanto que o G8 apresentou SS de 11,80°Brix. Com o avanço da maturação anterior a capacidade de armazenamento dos frutos, apresentavam valores de 13,00°Brix para G6 e 11,00°Brix para G8.

Os frutos que não receberam a aplicação de Etefom (Figura 18 B) e foram armazenados em temperatura refrigerada a 1°C no momento da colheita apresentaram valores de 10,00°Brix e 12,60°Brix, para G6 e G8 respectivamente. Quando retirados do armazenamento antes de alcançada a capacidade de armazenamento os valores de SS foram de 13,00°Brix e 11,40°Brix respectivamente, esta variação negativa ocorrida em G8 pode estar relacionada com o início do consumo de açúcares para o fornecimento de energia da respiração celular.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 19- Sólidos Solúveis (°Brix) dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperaturarefrigerada 1°C (B)

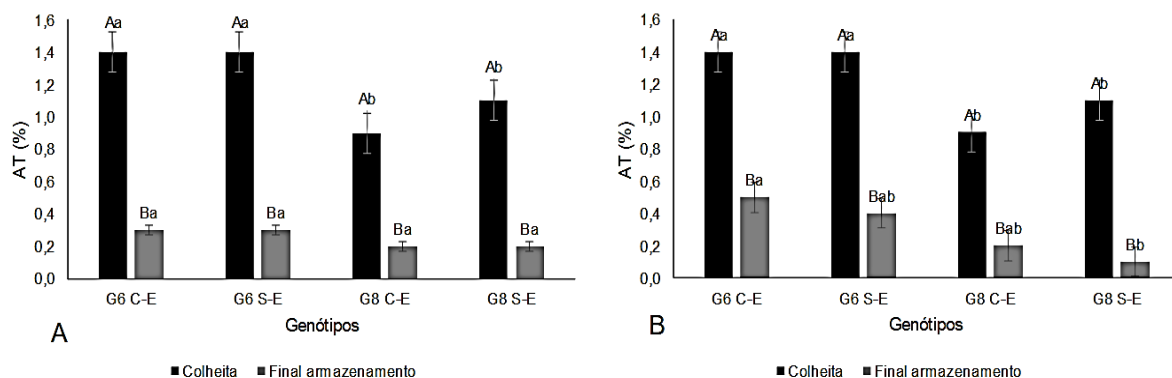
Quando armazenados em temperatura ambiente (Figura 19 A) os frutos do genótipo G6 apresentam valores de AT no momento da colheita de 1,41% quando tratados com Etefom, enquanto que os frutos do genótipo G8 apresentaram valores de 0,97%. Quando disponibilizados para o consumo, os frutos destes genótipos apresentaram valores de AT de 0,30% para G6, e de 0,28%para G8.

Os frutos não tratados comEtefom (Figura 19 A), apresentaram no momento da colheita valores de 1,46% para AT para o genótipo G6, e para G8 os valores foram de 1,10% AT. No momento em que os frutos foram retirados do armazenamento em temperatura controla a 1°Cosvaloresforam para G6 0,39% e para G8de 0,36%.

Quando frutos do G6 foram tratados com Etefom (Figura 19B), estes apresentaram valores de AT no momento da colheita de 1,14%. Os frutos de G8apresentaram AT de0,97% nas mesmas condições.

Após estes frutos serem retirados do armazenamento e antes de alcançarem a total capacidade de armazenamento, observou-se queatingiu os valores de AT em relação a colheita, para G6 de 0,63%, e para G8 de 0,46%.

Sem a aplicação de Etefom e armazenados em temperaturarefrigerada a 1°C(Figura 15 B), é possível observar a redução nos AT do genótipo G6 entre o momento da colheita 1,46% e após a retirada dos frutos para 0,52%, enquanto que frutos de G8 a variação entre o momento da colheita 1,10% para 0,21% quando retirados os frutos do armazenamento.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 20 - Acidez titulável (%) dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperaturarefrigerada 1°C (B)

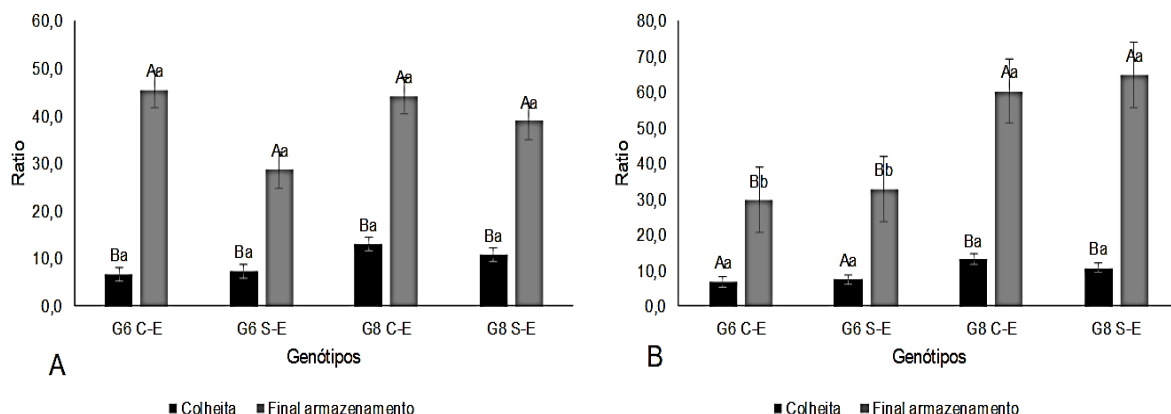
O ratio,(Figura 20 A)para G6 em frutos tratados com Etefom, variou de 6,95 no momento da colheita para 36,67 após 15 dias de armazenamento. ParaG8, nestas mesmas condições,a variação foi de 12,16 no momento da colheita para 42,86 após a retirada dos frutos para o consumo.

Quando não tratados com Etefom e armazenados em temperatura ambiente (Figura 20 A), os frutos apresentaram variações nos valores de ratio entre o momento da colheita até a destinação para o consumo de 6,85 para o G6 no momento da colheita a 28,21 quando destinados a comercialização.

Frutos de G8 nas mesmas condições de armazenamento e tratados com Etefom quando colhidos apresentaram ratio de 11,45, após a retirada e destinação dos frutos para o consumo os valores obtidos foram 41,38.

Para G6 quando tratados com Etefom no momento da colheita o valor obtido de ratio foi 6,95 enquanto que no G8 nesta mesma situação apresentou valores de 12,16, com o avanço do armazenamento os valores para G6 foram de 36,67 e para G8 de 42,86 após a retirada dos frutos e sua destinação para a comercialização.

Quando não receberam a aplicação do Etefom os frutos armazenados em temperaturarefrigerada a 1°C (Figura 20 B) apresentaram paraG6 valores no momento da colheita de 6,85 e 11,45 para G8, após a retirada dos frutos do armazenamento antes da destinação para o consumidor os frutos apresentaram valores para G6 28,21 e para o G8 os valores foram de 41,38.



Legenda – Letras Maiusculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minusculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

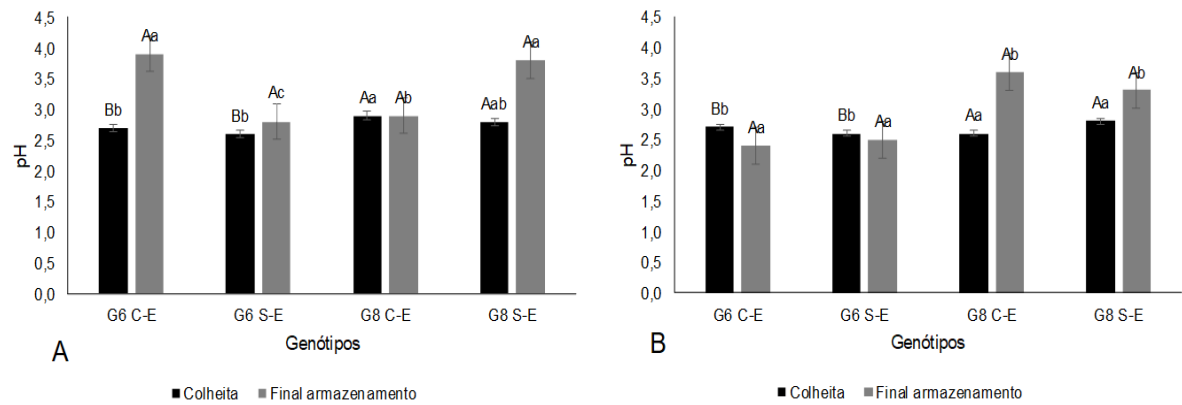
Figura 21 - Ratio dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperaturarefrigerada 1°C (B)

Em relação ao pH (Figura 21 A), o genótipo G6 quando tratado com Etefom apresentou valores no momento da colheita de 2,86 após a retirada para a comercialização os valores foram de 2,92. Já frutos do G8 no momento da colheita apresentavam pH de 2,8, e após o armazenamento e retirada para destinação do consumo dos frutos o pH variou para 2,96.

Durante o armazenamento em temperatura ambiente (Figura 21 A) frutos dos genótipos G6 e G8 que não receberam aplicação de Etefom apresentaram pHs de 2,76 e 2,90 respectivamente, com o avanço da maturação e antes da capacidade de armazenamento atingida o pH passou para 2,90 para G6 e 3,72 para G8.

Quando os frutos receberam aplicação de Etefom estes apresentaram no momento da colheita, para o genótipo G6 de 2,90 e para G8 2,76 (Figura 21 B), com o avanço no período de armazenamento e retirada do armazenamento em temperaturarefrigerada a 1°C os valores obtidos foram de 2,40 para G6 e 3,40 nos genótipos de G8,

O armazenamento dos frutos em atmosfera refrigerada a 1°C (Figura 21 B), sem aplicação de Etefom no momento da colheita, apresentavam valores de 2,76 para G6 e para G8 2,90, quando retirados do armazenamento apresentaram aumento nos valores de pH, sendo que para o G6 o valor foi de 3,92 enquanto que para o G8 o valor foi 3,72.



Legenda – Letras Maiúsculas diferentes entre si nos pontos de colheita e minúsculas entre genótipos pelo teste de tukey 5%.

Figura 22 - pH dos frutos de ameixa quando recebem ou não a aplicação de Etefom armazenados em temperatura ambiente (A), e em temperaturarefrigerada 1°C (B)

DISCUSSÃO

Frutos da ameixa da cultivar Reubennel apresentaram diâmetro na hora da colheita variando entre 45,00 a 51,00 mm (TUTIDA 2006), em contrapartida a cultivar Camila quando o Etefom foi utilizado como produto raleante apresentou o seu diâmetro variando entre 43,00 a 46,00 mm em diferentes concentrações de produto (GARDIN et al., 2014).

Quando aplicado o Etefom sobre a epiderme de frutos, causou uma aceleração na produção de etileno nos frutos, alterando a velocidade de decomposição dos frutos e redução na capacidade de armazenamento (AMARANTE et al., 2010). A decomposição dos frutos, afeta negativamente as qualidades físicas causando redução no diâmetro, massa e firmeza (BOGO et al., 2011).

Durante o período em que os frutos da cultivar Angeleno estão conectados a planta mãe é possível observar um acréscimo no diâmetro variando entre 28,74 a 43,92 mm, a partir da colheita ocorreu uma reação inversa com redução no diâmetro durante o armazenamento (FRANGANITO 2014). Frutos dos genótipos estudados apresentaram resultados superiores relacionados aos das cultivares mencionadas, sejam frutos armazenados em temperatura ambiente ou em temperatura refrigerada a 1°C.

A cultivar Blackamber apresentou variação no diâmetro, de 30,00 a 65,00 mm (NAOR, 2004; OZTURK et al., 2012). Na cultivar Black Diamond a quantidade de água nos frutos influenciou seu tamanho (INTRIGLIOLO; CASTEL 2006). Produtos como o Etefom afetam o diâmetro dos frutos quando aplicados sobre o florescimento (TRIPON et al., 2016).

Durante o armazenamento de frutos em câmara fria ocorre o processo de maturação, devido à respiração e à produção de etileno dos frutos climatérico (CARVAJAL et al., 2015; CYBUSKA et al., 2015).

No armazenamento em temperatura ambiente, frutos da cultivar Reubennel (PAVANELLO; AYUB 2014), apresentaram redução na massa de 63,00 para 55,00 gramas (TUTIDA 2006). Nas cultivares Ruby Diamond e Venus quando colhidas e armazenadas a 21°C por três dias, foi observado o mesmo comportamento pós-colheita (SHINYA et al., 2014),

A cultivar de pessegueiro Diamante apresenta redução na massa dos frutos influenciada pelo processo de maturação dos frutos (PÉREZ-LÓPES et al., 2014). Cultivares de ameixa Cacanska Lepotica e Najbolja possuem massa nos frutos de 48,30 e 50,80 gramas, respectivamente (MILOSEVIC; MILOSEVIC 2012). Quando os frutos foram armazenados

ocorreu redução na massa, causada pela liberação de água do interior das células (ZHENG; ZHANG, 2004; DÍAZ-MULA et al., 2008).

Pêssegos da cultivar Spring Belle armazenados a 4°C apresentaram redução na firmeza quando comparados a firmeza no momento da colheita e após 4 semanas de armazenamento (RIZZOLO et al., 2013). Também em pêssego da cultivar Maciel houve variação de 60,00 N no momento de colheita para 10,00 N após o armazenamento (NEVES et al., 2013). As alterações no processo metabólico dos frutos causadas pela maturação dos frutos (MARINHO et al., 2001), causam uma redução da firmeza com o avanço da maturação, fenômeno que foi observado no experimento, analisando o comportamento de genótipos de ameixas armazenados em temperatura controlada e em temperatura ambiente.

A cultivar ameixa Bagheri armazenada em temperatura ambiente apresentou no momento da colheita firmeza de 20,00 N, com o avanço da maturação, após 21 dias, a firmeza foi reduzida a 5,00 N (SABA et al., 2012).

Os valores de firmeza inferiores a 5,00 N indicam um elevado grau de maturação dos frutos (FERRER et al., 2005; CRISOSTO et al., 2006). Quando os frutos precisam ser transportados é necessário apresentarem uma firmeza superior a 10,00 N (YANG et al., 2012).

Durante o armazenamento é possível observar perdas de massa fresca dos frutos, assim como foi observado nos genótipos estudados. A cultivar Irati tratada com diferentes fertilizantes apresentou perda de massa fresca de 8,50 a 9,55% (KLENIA et al., 2012).

Em frutos climatéricos como a maçã (SONG et al., 2013), a redução na perda de massa é causada por alterações metabólicas e degradação das estruturas de reservas dos frutos, fato este observado durante o armazenamento de pêras (LOMBARDI et al., 2000; BRUMMELL et al., 2001) e Cherimoya (PÉREZ et al., 2014).

Ameixas da cultivar Tegan Blue armazenadas em câmara fria apresentam redução na massa fresca, devido a liberação de água (KHAN; SINGH 2008; et al., 2012), ocorreu a mesma alteração em uvas da cultivar Kyoho, armazenadas a 2°C (CAI et al., 2014), e em cultivares de pêssego Flavorcrest e Red Top armazenadas por 55 dias. Em todos estes casos ocorreu uma redução na massa amostral em relação ao peso inicial (AKBUDAK; ERIS, 2004).

Durante o armazenamento de pêssegos da cultivar Chaterine a variação na coloração da polpa, variou entre 84,26 e 86,74 (H°) (OLIVEIRA et al., 2014). O ponto de maturação dos frutos influencia a coloração da epiderme, devido a processos metabólicos (SABA et al., 2012).

O Etefom aplicado sobre a epiderme dos frutos influencia diretamente na sua coloração (HAYAMA et al., 2008). Na cultivar de maçã Red Delicious (LAVELLI; KERR,

2012) na cultivar Granny Smith observou-se mudanças na coloração da epiderme com o avanço da maturação durante período de armazenamento, devido ao etileno produzido e seu contato direto sobre a epiderme (RUIZ et al., 2012).

Segundo Cao et al., (2016) durante o armazenamento de pêssegos da cultivar Hujing ocorreu uma variação de coloração de epiderme entre 93,02 (H°) no momento da colheita a 88,68 após 28 de armazenamento a 4°C, devido ao processo de maturação.

Frutos das cultivares Spring Bright e Honey Kist desenvolvidos pelos programas de melhoramentos genético da Brandford e Zaiger, possuem valores de SS igual a 11,00 e 12,00°Brix, respectivamente (CRISOSTO; CRISOSTO 2005). Frutos comerciais devem possuir SS, superiores a 10,00°Brix no momento da sua comercialização (JIN et al., 2014; TIEMAN et al., 2017).

Em frutos de maçã da cultivar Fuji quando armazenados em câmara fria apresentaram aumento na quantidade de açúcares passando de 13,00°Brix no momento de colheita, para 15°Brix após 4 meses de armazenamento, e após 8 meses ocorreu uma redução para 13,00°Brix (ZHU et al., 2013), mesmo comportamento observado com o genótipo G8.

Em pêssegos das cultivares Early Rich e Elegant Lady quando armazenados em câmara fria apresentam um acréscimo na quantidade de SS variando de 10,40 e 10,77°Brix até 11,10 a 11,50°Brix após 40 dias de câmara fria (CANO-SALAZAR et al., 2012).

Frutos de nectarina da cultivar Western Red no momento da colheita possuíam SS 12,00°Brix. Com o avanço da maturação durante o armazenamento os valores de SS apresentados foram de 12,50°Brix (AUBERT et al., 2014), em frutos climatéricos quando ocorre redução nos valores de SS, a causa é pela degradação dos açúcares para o fornecimento de energia e manutenção dos processos metabólicos (CRISOSTO et al., 2004; SALTVEIT, 2004; OLIVEIRA 2010).

O não efeito do Etefom sobre os SS observados nos genótipos são observados também em outros trabalhos utilizando produtos para aumento da capacidade de armazenamento como na ameixa Formosa (SINGH; KHAN 2010), Tergan Blue (CANDAN et al., 2008) e Fortune (ARGENTA et al., 2003).

A acidez dos frutos define a sua destinação (OLIVEIRA 2010) eo momento da comercialização (CHEN; ZHU 2011). A cultivar Ambrosia variou a acidez ao longo do seu armazenamento, apresentando 2,1% no momento da colheita, 1,90% após 16 dias de armazenamento (TARDELLI, et al., 2012). Cultivares de nectarina como Western Red no momento da colheita apresentaram valores de acidez de 0,70% (AUBERT et al., 2014), durante o armazenamento de frutos ocorre uma redução nos níveis de acidez principalmente

pelo avanço dos processos de maturação (ZHENG et al., 2012; ETIENNE et al., 2013; CONDE-MARTÍNEZ et al., 2014).

Pêssegos das cultivares Royal Glory e Sweet Dream na hora da colheita apresentaram acidez titulável de 3,90 e 3,80%, respectivamente, a acidez destes frutos quando armazenados por um período de 40 dias foi reduzida para 3,30% e 2,70% (CANO-SALAZAR et al., 2012).

Cultivares pêssego Flavorcrest e Red Top armazenadas durante 55 dias apresentaram redução no AT de 0,93% para 0,35% na primeira cultivar e de 1,03% a 0,28% para a segunda cultivar (AKBUDAK; ERIS 2004; MINAS et al., 2015; BAE et al., 2014). Esta redução relatada também foi observada nos genótipos estudados, os quais, após a capacidade de armazenamento dos frutos atingida apresentou valores próximos aos obtidos na maioria das cultivares comerciais (MILANEZ et al., 2016), além disso estes valores não foram afetados pelo uso do Etefom, o qual afetou apenas o período de armazenamento.

Aplicações de Etefom em frutos de pimentão não apresentaram alterações no ratio variando os valores entre 39,77 a 45,52. Diferentes períodos de armazenamento não influenciaram o ratio (SILVA et al., 2011). A ameixeira cultivar Reubennel possui um ratio variando entre 9,50 e 9,00 (CUQUEL et al., 2011), os valores de ratio podem variar entre 5,79 no momento da colheita e 6,95 após 24 dias de armazenamento a 5° C (PESSOA 2016), variações nos teores de ratio estão relacionados com o efeito do etileno produzido ou aplicado durante a maturação nos frutos, causando uma redução principalmente em AT pelo processo de maturação (VELHO et al., 2011).

Em frutos da Cultivar de ameixa Golden Japan durante o armazenamento o ratio apresentou valores variando de aproximadamente 6,00 no momento da colheita para superiores a 9 após armazenamento de 25 dias (MARTÍNEZ-ROMERO et al., 2003). Esses resultados de acréscimo nos valores de ratio (MINAS et al., 2013), apresentaram comportamento semelhante ao ocorrido nos genótipos estudados, entretanto os genótipos apresentaram resultados superiores aos obtidos nas cultivares comerciais apresentadas na literatura.

Com o avanço da maturação durante o armazenamento dos frutos são relatados aumento no pH em frutos de kiwi da cultivar Hayward (CHIARAMONTI; BARBONI, 2010) e em frutos de kiwi das cultivares Aroma e Discovery (LV et al., 2015). Na cultivar Royal Glory armazenada em temperatura de 0°C por 35 dias os valores de pH apresentaram variação de 4,30 no momento da colheita a 4,37 após o armazenamento, enquanto na cultivar Elegante Lady a variação foi de 3,65 no momento da colheita para 3,90 após 35 dias (SHINYA et al., 2014).

Com o avanço da maturação dos frutos da cultivar pêssigo Flordaking houve uma variação no pH dos frutos alterando de 3,90 no momento da colheita para 4,60 após 5 semanas de armazenamento (TARREN et al., 2012). Esta alteração é causada pela diminuição no processo respiratório dos frutos(WOLUCKA et al., 2005).

Segundo Fioravanço et al., (2007), em experimento com Etefom observou uma redução no período de armazenamento dos frutos e sua aplicação não afetou as qualidades químicas e físicas dos frutos de ameixa, porém, afetou a capacidade de armazenamento dos frutos, assim como ocorrido nos genótipos estudados.

CONCLUSÃO

A aplicação do Etefom sobre a epiderme dos frutos armazenados em temperatura ambiente causa uma redução de 3 dias na capacidade de armazenamento destes frutos nestas condições.

Durante o armazenamento em temperatura refrigerada 1°C os frutos apresentam redução de 7 dias em sua capacidade de armazenamento quando aplicado o Etefom sobre a epiderme dos frutos.

As maiores capacidade de armazenamento dos frutos em temperatura ambiente foram observados nos frutos sem aplicação de Etefom sendo G6 com uma capacidade de 18 dias de armazenamento e G8 15 dias de armazenamento.

Durante o o armazenamento em temperatura refrigerada 1°C as maiores capacidade de armazenamento foram em obtidas quando os frutos não receberam tratamento de Etefom com 49 dias de armazenamento para G6 e 42 dias para G8.

Os frutos dos genótipos G6 e G8 apresentam comportamento climaterico visto que eles completaram a maturação dos frutos sem aplicação de Etefom.

Frutos dos genótipos G6 e G8 apresentam elevado diâmetro, massa no momento da colheita e durante todo se armazenamento, sofrendo variações com o avanço da maturação.

Variações positivas em SS, AT, Ratio e Firmeza são observadas nos frutos dos genótipos G6 e G8 durante seu armazenamento em temperatura ambiente e temperatura refrigerada 1°C.

REFERÊNCIAS

- AFZALI, D.; FATHIRAD, F.; GHASEMINEZHAD, S. Determination of trace amounts of ochratoxin A in different food samples based on gold nanoparticles modified carbon paste electrode. **Journal Of Food Science And Technology**, [s.l.], v. 53, n. 1, p.909-914, 16 set. 2015. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-015-2016-8>.
- AGOSTINI, J. S.; SCALON, S. P. Q.; LESCANO, C. H.; SILVA, K. E.; GARCETE, G. J. Nota científica: Conservação pós-colheita de laranjas Champagne (*Citrusreticulata* × *Citruussinensis*). **BrazilianJournalOfFood Technology**, [s.l.], v. 17, n. 2, p.177-184, jun. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/bjft.2014.013>.
- AKBUDAK, B.; ERIS, A. Physical and chemical changes in peaches and nectarines during the modified atmosphere storage. **Food Control**, [s.l.], v. 15, n. 4, p.307-313, jun. 2004. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0956-7135\(03\)00082-3](http://dx.doi.org/10.1016/s0956-7135(03)00082-3).
- ALVARENGA, L.R.; FORTES, J.M. **Cultivares de frutíferas de clima temperado**. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.11, n.124, p. 3-24. Abr. 1985.
- ALVES, E. O. **MANEJO DA TEMPERATURA E DO ETILENO NA CONSERVAÇÃO DE AMEIXAS ‘LAETITIA’ EM ARMAZENAMENTO REFRIGERADO E ATMOSFERA CONTROLADA**. 2009. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Produção Vegetal, Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc, Lages-sc, 2009. Disponível em: <<http://www.tede.udesc.br/bitstream/handle/1119/1/PGPV09MA073.pdf>>. Acesso em: 05 nov. 2017.
- ALVES, E. O.; STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; PAVANELLO, E. P.; BRACKMANN, A. Manejo do etileno durante o armazenamento de ameixas ‘Laetitia’ em atmosfera controlada. **Ciência Rural**, Santa Maria -rs, v. 39, n. 9, p.2445-2451, dez. 2009.
- ALVES, E. O.; STEFFENS, C.A.; AMARANTE, C. V. T.; WEBER, A. M. A.; BRACKMANN, A. **Coldstorageof 'Laetitia' plumstreatedwith 1-MCP andinduced tolos offreshmass**. **Ciência Rural** 40: 30-36, 2010.
- ALVES, J. A. V.; ESPÍNDOLA, B. P.; FERNANDES, R. C.; ANAMI, J. M.; NUNES, F. R.; AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A. A manifestação do escurecimento da polpa em ameixas “Laetita” e “Angeleno” está associada com a ação do etileno. **Revista da jornada da Pós-graduação e pesquisa-congrega**. 2017.
- AMARANTE, C.V.T.; MIQUELOTO, A.; COLDEBELLA, M. C.; VILVERT, J. C.; STANGER, M. C.; STEFFENS, C. A. Qualidade dos frutos de macieiras cobertas com tela antigranizo. In: 12º SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 2016, São Joaquim, Anais- vol.29, p. 128-133.
- AMINIFARD, M. H.; MOHAMMADI, S. Essential oils to control Botrytis cinerea in vitroandin vivoon plum fruits. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [s.l.], v. 93, n. 2, p.348-353, 27 jun. 2012. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.5765>.

AMARANTE, C. V. T.; STEFFENS, C. A.; BLUM, L. E. B. Coloração do fruto, distúrbios fisiológicos e doenças em maçãs 'Gala' e 'Fuji' pulverizadas com aminoetoxivinilglicina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 32, n. 1, p.009-018, 12 mar. 2010. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452010005000033>.

ANTUNES OT; CALVETE EO; ROCHA HC; NIENOW AA; MARIANI F; WESP CL. Floração, frutificação e maturação de frutos de morangueiro cultivados em ambiente protegido *Horticultura Brasileira* 24: 426-430, 2006,

ARGENTA, L.C; KRAMMES, J. G.; MEGGUER, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; MATTHEIS, J. Ripening and quality of 'Laetitia' plums following harvest and cold storage as affected by inhibition of ethylene action. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.38, n.10, p.1139-1148, 2003. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-204X2003001000002&script=sci_arttext>. doi: 10.1590/S0100-204X2003001000002.

AUBERT, C.; BONY, P.; CHALOT, G.; LANDRY, P.; LUROL, S. Effects of Storage Temperature, Storage Duration, and Subsequent Ripening on the Physicochemical Characteristics, Volatile Compounds, and Phytochemicals of Western Red Nectarine (*Prunus persica* L. Batsch). **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 62, n. 20, p.4707-4724, 21 maio 2014. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf4057555>.

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**. Gottingen, v.87, p.24-29, 2014

BARBOSA, W. **Comportamento da cv. 'GolBlaze' (Fla 87-7) no Estado de São Paulo. Gulfblaze: nova opção de ameixa para o Estado de São Paulo**. 2006. Disponível em: <http://www.infobibos.com/Artigos/Ameixa/Ameixa.htm>.

BARBOSA, W.; VEIGA, R.F.A.; KOBAYASHI, M.R.; CASTRO, J.L.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; MARTINS, F.P. Caracterização da nectarina 'Nova Rubro-sol' e da ameixa 'Gulfblaze', introduzidas da Flórida. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE PLANTAS, 2., Porto Seguro, 2003.

BARRETO, C. F.; SILVA, P. S.; KIRINUS, M. B. M.; SCHIAVON, C. R.; MALGARIM, M. B. M.; FACHINELLO, J. C. Armazenamento refrigerado de pêssegos 'maciel' de plantas conduzidas em diferentes porta-enxertos. *Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha* [en línea] 2016, 17 Disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81349041012>> ISSN 1665-0204

BAUCHROWITZ, I. M.; SILVA, C. M.; MAÇANEIRO, T. P. Avaliação de características fenológicas e produtivas de quinze genótipos de pessegueiro do banco de germoplasma do iapar. **Revista Científica Rural**, Bagé-rs, v. 20, n. 1, p.1-14, maio 2018.

BAUCHROWITZ, I. M.; SILVA, C. M.; FRANCISCO, A. L. O.; MAÇANEIRO, T. P. Efeito do raleio manual em frutos de ameixa japonesa (*prunus salicina* lind) sobre diferentes populações. **Revista Científica Rural**, Bagé-rs, v. 20, n. 1, p.72-79, maio 2018.

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-PR, v.15 n.1 p.78-90, Jul. 2017.

BAUCHROWITZ, I. M.; SILVA, C. M.; KITZBERGER, C. S. G.; EILERT, J. B.; NETO, J. S.; FRANCISCO, A. L. O. Avaliação sobre o efeito de diferentes épocas de raleio manual em ameixa japonesa (*Prunus salicina* Lindl.). **Scientia Rural**, Ponta Grossa-pr, v. 14, n. 1, p.52-64, dez. 2016.

BEER, D.; STEYN, N.; JOUBERT, E.; MULLER, N. Enhancing the polyphenol content of a red-fleshed Japanese plum (*Prunus salicina* Lindl.) nectar by incorporating a polyphenol-rich extract from the skins. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [s.l.], v. 92, n. 13, p.2741-2750, 23 abr. 2012. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.5704>.

BOGO, A.; CASA, R. T.; RUFATO, L.; KUHNEM, P. R.; GONÇALVES, M. J.. Ethylene inhibitor aminoethoxyvinilglycine on glomerella leaf spot in apple cultivar 'Royal Gala'/Inibidor de etileno aminoetoxivinilglicina sobre a mancha foliar de 'Glomerella' na cultivar de macieira 'Royal Gala'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 6, p.925-930, jul. 2011.

BRACKMANN, A.; BENEDETTI, M.; HUNSCHE, M.; SESTARI, I. Armazenamento de ameixas cvs. Reubennel e pluma 7 sob diferentes temperaturas, em atmosfera controlada e refrigerada: storage of reubennel and pluma 7 plums on different temperatures, in controlled atmosphere and cold storage. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas, Rs, v. 11, n. 1, p.85-89, mar. 2005.

BRACKMANN, A.; PETERLE, M. E.; PINTO, J. A. V.; WEBER, A.; SAUTTER, C. K.; EISERMANN, A. C. Temperatura e Umidade Relativa na Qualidade da tangerina “Montenegrina” Armazenada. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 340-344, 2008. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-84782008000200007>

BRACKMANN, A.; THEWES, F. R.; ANESE, R. O.; JUNIOR, W. L. Pre harvest boron application and its relation with the quality of 'Galaxy' apples after harvest and controlled atmosphere storage. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 46, n. 4, p.585-589, abr. 2016. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20140466>.

BRUMMELL, D. A.; HARPSTER, M. H. Cell wall metabolism in fruit softening and quality and its manipulation in transgenic plants. *Plant Mol. Biol.* 2001, 47, 311–339

CAI, H.; YUAN, X.; PAN, J.; LI, H.; WU, Z.; WANG, Y. Biochemical and Proteomic Analysis of Grape Berries (*Vitis labruscana*) during Cold Storage upon Postharvest Salicylic Acid Treatment. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 62, n. 41, p.10118-10125, 15 out. 2014. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf503495z>.

CALBO, A.G., MORETTI, C., HENZ, G.P. Respiração de Frutas e Hortaliças, comunicado técnico, ISSN 1414-9850, novembro, Brasília, DF. 2007.

CANDAN, A. P.; GRAELL, J.; LARRIGAUDIÈRE, C. Postharvest quality and chilling injury of plums: benefits of 1-methylcyclopropene. **Spanish Journal of Agricultural Research**, Spanish, v. 9, n. 2, p.554-564, abr. 2011.

CANDAN, A.P., GRAELL, J.; LARRIGAUDIÈRE. Role of climacteric ethylene in the development of chilling injury in plums. **Postharvest Biology and Technology**, 47, 107–112, 2008.

CANO-SALAZAR, J.; ECHEVERRÍA, G.; CRISOSTO, C. H.; LOPEZ, L. Cold-Storage Potential of Four Yellow-Fleshed Peach Cultivars Defined by Their Volatile Compounds Emissions, Standard Quality Parameters, and Consumer Acceptance. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 60, n. 5, p.1266-1282, 8 fev. 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf204126m>.

CAO, S.; SONG, C.; SHAO, J.; BIAN, K.; CHEN, W.; YANG, Z. Exogenous Melatonin Treatment Increases Chilling Tolerance and Induces Defense Response in Harvested Peach Fruit during Cold Storage. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 64, n. 25, p.5215-5222, 29 jun. 2016. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/acs.jafc.6b01118>.

CARDOSO, W. S.; PINHEIRO, F. A.; PEREZ, R.; PATELLI, T.; FARIA, E. R. Desenvolvimento de uma salada de frutas: da pesquisa de mercado à tecnologia de alimentos: Fruit salad development: from market research to food technology. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 30, n. 2, p.151-162, jun. 2010.

CAREÑO, J.; MARTINEZ, A.; ALMELA, L.; FERNANDEZ-LOPEZ, J. A. Proposal of an index for the objective evaluation of the color of red table grapes. **Food Research International**, Toronto, v.28, n.4, p.373–377, 1995.

CARVAJAL, F.; PALMA, F.; JAMILENA, M.; GARRIDO, D. Cell wall metabolism and chilling injury during postharvest cold storage in zucchini fruit. **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 108, p.68-77, out. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.05.013>.

CARVALHO, R. I. N.; SORRENTI, G.; PEREIRA, G. P.; VENDRAMIN, D. W.; OLIVEIRA, R. F.; KUSSLER, R. E. Poda verde e qualidade do fruto da ameixeira em alta densidade. **R. Eletr. Cient. Uergs**, Porto Alegre-rs, v. 1, n. 1, p.69-73, dez. 2015.

CASTRO, L.A.S.; CAMPOS, A.D. Introdução In: CASTRO, L.A.S. **Ameixa: produção** Brasília Embrapa Clima Temperado, p.1-12, 2003.

CASTRO, L.A.S.D. Embrapa. www.cpact.embrapa.br, outubro 2008. Disponível em: https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Repositorio/Circular_70_000gixa3tis02wx5ok05vadr1oyt8wp4.pdf. Acesso em 09 de junho de 2016.

CHAGAS, P. C. **Cultivars of plums of low exigency in cold for subtropical regions of the state of São Paulo**. 2008. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Fitotecnia, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2008.

CHAGAS, P. C.; SANCHES, J.; CIA, P.; CHAGAS, E. A.; PIO, R.; NETO, J. E. B.; PASQUAL, M.; SILVA, M. L.; FILHO, J. A. S. Curvas de maturação de ameixas cultivadas em regiões subtropicais do estado de São Paulo. In: **Embrapa Roraima-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 21., 2010, Natal. Frutas: saúde, inovação e responsabilidade: anais. Natal: SBF, 2010.

CHALFUN, N.N.J.; SOUZA, H.A; REIS, J.M.R.; RAMOS, J.D.;CHAGAS, E.A.; PIO,R.A. **Cultura da ameixeira**. Lavras: UFLA, 2006, V.1, P.27.

CHEN, Z.; ZHU, C. Combined effects of aqueous chlorine dioxide and ultrasonic treatments on postharvest storage quality of plum fruit (*Prunus salicina* L.). **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 61, n. 2-3, p.117-123, ago. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2011.03.006>.

CHIARAMONTI, N.; BARBONI, T. Relationship between the physicochemical parameters and the ethylene emission during cold storage of kiwifruits. **International Journal Of Food Science & Technology**, [s.l.], v. 45, n. 7, p.1513-1516, 21 jun. 2010. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.2010.02297.x>.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. Pós-colheita de frutas e hortaliças:fisiologia e manuseio. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. p.785.

CHITARRA, M.I.F., CARVALHO, V.D. Qualidade e industrialização de frutos temperados: pêssegos, ameixas e figos. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, MG, v.11, n.125,p. 56-66,1985.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças. Fisiologia e manuseio**. Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão (FAEPE), ESAL, 1990. 293p.

CONDE-MARTÍNEZ, N.; SINUCO, D. C.; OSORIO, C. Chemical studies on curuba (*Passiflora mollissima* (Kunth) L. H. Bailey) fruit flavour. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 157, p.356-363, ago. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.02.056>.

CORRÊA, T. R.; STEFFENS, C. A.; TANAKA, H.; AMARANTE, C. V. T.; BRACKMANN, A.; ANESE, R. O. Manejo do etileno em ameixas 'Laetitia' armazenadas sob atmosferas controlada e modificada ativa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 33, n. 3, p.723-729, set. 2011. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452011005000094>.

COSTA, R. C. **Determinação de parâmetros (sólidos solúveis, pH e acidez titulável) em ameixas intactas usando espectroscopia no infravermelho próximo e seleção de comprimento de onda**. 2013. 148 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Universidade Federal do Rio Grande do Norte Centro de Ciências Exatas e da Terra Instituto de Química, Natal-RN, 2013.

COSTA, S. M. **CONDICIONAMENTO TÉRMICO E IRRADIAÇÃO DE AMEIXAS ‘GULFBLAZE’ FRIGORIFICADAS**. 2011. 83 f. Tese (Doutorado) - Curso de Ciências Agrônômicas, Agronomia (horticultura)., Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, 2011.

COSTA, W. S.; FILHO, J. S.; MATA, M. E. R. M. C.; QUEIROZ, A. J. M. Influência da concentração de sólidos solúveis totais no sinal fotoacústico de polpa de manga. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 6, n. 2, p.141-147, dez. 2004.

CRISOSTO, C. H.; CRISOSTO, G. M..Relationship between ripe soluble solids concentration (RSSC) and consumer acceptance of high and low acid melting flesh peach and nectarine (*Prunus persica* (L.)Batsch) cultivars. **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 38, n. 3, p.239-246, dez. 2005. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2005.07.007>.

CRISOSTO, C. H.; GARNER, D.; CRISOSTO, G. M.; BOWERMAN, E. Increasing 'Blackamber' plum (*Prunus salicina* Lindell) consumer acceptance. **Postharvest Biology And Technology**, S.l, v. 34, n. 1, p.237-244, dez. 2004.

CRISOSTO, C.H., CRISOSTO, G.M., ECHEVERRIA, G., PUY, J.Segregation of peach and nectarine (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivars according to their organoleptic characteristics. *Postharvest Biol. Technol.* 39, 10–18. 2006.

CRISOSTO, C.H. Stone fruit maturity índices: A descriptive review.*Posthavest News and Information* 5: 65N-68N. 1994.

CUQUEL, F. L.; MOTTA, A. C. V.; TUTIDA, I.; MAY DE MIO, L. L. Nitrogen and potassium fertilization affecting the plum postharvest quality/Adubacao com nitrogenio e potassio afeta a qualidade pos-colheita de ameixa. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - Sp, v. 33, n. 1, p.328-336, out. 2011.

CYBULSKA, J.; ZDUNEK, A.; KOZIOL, A. The self-assembled network and physiological degradation of pectins in carrot cell walls. *Food Hydrocolloids*. v. 43 n.1, p. 41-50. 2015.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodhyd.2014.04.032>

DÍAZ-MULA, H. M.; ZAPATA, P. J.; GUILLÉN, F.; CASTILLO, S.; MARTÍNEZ-ROMERO, D.; VALERO, D.; SERRANO, M. Changes in physicochemical and nutritive parameters and bioactive compounds during development and on-tree ripening of eight plum cultivars: a comparative study. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, S.l, v. 88, n. 1, p.2499-2507, dez. 2008.

DUARTE, M. H.; QUEIROZ, E. R.; ROCHA, D. A.; COSTA, A. C.; ABREU, C. M. P. Qualidade de pitiaia (*Hylocereus undatus*) submetida à adubação orgânica e armazenada sob refrigeração. **Brazilian Journal Of Food Technology**, [s.l.], v. 20, p.1-11, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1981-6723.11515>.

DUCROQUET, J. H. J.; DALBÓ, M. A. SCS 409 Camila e SCS 410 Piuna –Novas cultivares de ameixeira com resistência á escaldadura das folhas. *Agropec. Catarin.*,v.20 n.1. março. 2007 p.67-70.

DUCROQUET, J.P.H.J.; ANDRADE, E.R. de; HICKEL, E.R. A Escaldadura das folhas da ameixeira em Santa Catarina. Florianópolis: Epagri, 2001.55p.

EMBRAPA, Sistema de Produção de ameixa Europeia, 2005. Disponível em <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ameixa/AmeixaEuropeia/colheita.htm>. Acesso em 04 de outubro de 2016.

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, fev. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2015.09.012>.

EMATER-PR. **Colheita, classificação, embalagem e acondicionamento da ameixa por Edir Osmar Buske, Eloí Agottani e Fukuo Morimoto**. Curitiba, 2001. 16p. (Informação Técnica, 60).

EMATER-PR. **Colheita, classificação, Embalagem, acondicionamento e armazenamento da ameixeira e nectarina por Fukuo Morimoto**, Curitiba, 2001. 20 p. (Informação Técnica, 61).

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUARIA -EMBRAPA; Disponível em: <https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Ameixa/AmeixaEuropeia/clima.htm>. Acesso em 05 de novembro de 2017

EPAGRI. Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina. Disponível em :<http://www.epagri.sc.gov.br/?p=18725>. Acesso em: 11 de outubro de 2017.

ERKAN, M.; ESKİ, H. Combined treatment of modified atmosphere packaging and 1-methylcyclopropene improves postharvest quality of Japanese plums. **Turk J Agric For**, Antalya - Turkey, v. 36, n. 1, p.563-575, 02 abr. 2012.

ETIENNE, A. GENARD, M.; LOBIT, P. MBEGUIE, A.; MBEGUEI, D.; BGAUD, C. What controls fleshy fruit acidity? A review of malate and citrate accumulation in fruit cells. **Journal of Experimental Botany**, Lancaster, v.64, p.1451-1469, 2013.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e Perspectivas da Fruticultura de Clima Temperado no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, p. 109-120, 2011.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, Elio. **FRUTICULTURA FUNDAMENTOS E PRÁTICAS: FRUTICULTURA FUNDAMENTOS E PRÁTICAS**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. 183 p.

FARIAS, R. M.; BARRETO, C. F.; KIRINUS, M. B. M.; SILVA, P. S.; MALGARIM, M. B. Crescimento fúngico reduz com a aplicação de ácido salicílico na pós-colheita de pêssego ‘Chiripá’. **Rev. da Jornada da Pós-graduação e Pesquisa-urcamp**, Bagé-rs, v. 8, n. 1, p.371-380, dez. 2016.

FANTE, C. A.; BOAS, A. C. V.; COSTA, A. C.; SILVA, E. P.; OLIVEIRA, M. C.; LIMA, L. C. O. 1-MCP nos aspectos fisiológicos e na qualidade pós-colheita de maçãs Eva durante o armazenamento refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 12, p.2142-2147, dez. 2013.

FERREIRA, A. O.; AGULHEIRO-SANTOS, A. C.; BERNALTE-GARCÍA, M. J.; RIBEIRO, G. Avaliação da qualidade da ameixa Rainha Cláudia verde. Métodos instrumentais vs avaliação sensorial. **Revista de Ciências Agrárias**, 30(1), 305-316, 2007.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. *Ciênc. agrotec.* [online]. 2014, vol.38, n.2 [citado 2015-10-17], pp. 109-112. Disponible en: ISSN 1413-7054. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-70542014000200001>.

FERRER, A., REMON, S., NEGUERUELA, A.I., ORIA, R. Changes during the ripening of the very late season Spanish peach cultivar Calanda – feasibility of using CIELAB coordinates as maturity indices. **Sci. Hortic.** 105, 435–446. 2005.

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C.; BIZZANI, E. Etefom na antecipação da colheita e qualidade da ameixa cv. Reubennel: etefom in the anticipation of the harvest and quality of reubennel plums. **Scientia Agraria**, Curitiba-pr, v. 8, n. 2, p.193-197, dez. 2007.

FIORAVANÇO, J. C.; SIMONETTO, P. R.; GRELLMANN, E. O. ‘Gulfruby’: Cultivar precoce de ameixeira japonesa com potencial para cultivo na região serrana do RS. **Pesq. Agrop. Gaúcha**, Porto Alegre, v. 14, n. 2, p.81-85, jul. 2008.

FRANGANITO, J. P. A. **RESPOSTA DA CULTURA DA AMEIXA EM REGA DEFICITÁRIA: UM CASO DE ESTUDO COM STRESS PÓS-COLHEITA**. 2014. 47 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Instituto Politécnico de Beja Escola Superior Agrária, Beja, 2014.

GARDIN, J. P. P.; BETTONI, J. C.; PETRI, J. L.; FRANCESCOTTO, P. Etefom uso como raleante químico de ameixeira 'Camila' e 2 seu efeito sobre a qualidade dos frutos. In: XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014, Cuiabá. XXIII Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2014.

GILES, J. A. D.; OLIARI, L. S.; ROCHA, A. C. B.; SCHMILDT, E. R.; SILVA, W.; FRANÇA, J. M. Correlações entre características físicas, químicas e físicoquímicas de frutos de cirigueleira. **Revista Agro@mbiente On-line**, [s.l.], v. 10, n. 1, p.30-36, 7 jun. 2016. Universidade Federal de Roraima. <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v10i1.2763>.

GOMES, F. R. C; FACHINELLO, J. C.; MEDEIROS, A. R.M; GIACOBBO, C. L; SANTOS, I. P. Influência do manejo do solo e da intensidade de raleio de frutas, no crescimento e qualidade de pêssegos, cvs. Cerrito e chimarrita: influence of the soil management and fruits thinning intensity, in the growth and quality of peaches, cvs. Cerrito and chimarrita. **Revista Brasileira de Fruticultura**Jaboticabal - Sp, v. 27, n. 1, p.60-63, abr. 2005

GOMEZ, M.L.A.; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Metabolismo de carboidratos durante o amadurecimento do mamão (Carica papaya L. cv Solo): Influência da radiação gama. **Cienc.Tecnol.Aliment**.Campinas, V.19 n. 2, p. 246- 252, 1999.

GONÇALVES, Fabrício Packer. **Quantificação de danos pós-colheita de podridão parda (Monilinia fructicola) e podridão mole (Rhizopus stolonifer) em frutos de ameixa e nectarina**. 2005. 74 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Fitopatologia, Universidade de São Paulo Escola Superior de "agricultura Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2005.

GONZÁLEZ-CEBRINO, F.; GARCÍA-PARRA, J.; CONTADOR, R.; TABLA, R.; RAMÍREZ, R. Effect of High-Pressure Processing and Thermal Treatment on Quality Attributes and Nutritional Compounds of “Songold” Plum Purée. **Journal Of Food Science**, [s.l.], v. 77, n. 8, p.866-873, 18 jul. 2012. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1750-3841.2012.02799.x>.

GÜTTLER, G. **QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE AMEIXAS ‘LAETITIA’ EM FUNÇÃO DO ESTÁDIO DE MATURAÇÃO NA COLHEITA E CONDIÇÕES DE ARMAZENAMENTO**. 2011. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Centro de Ciências Agro veterinárias – Cav, Universidade do Estado de Santa Catarina – Udesc, Lages-sc, 2011

HAUAGGE, R.; TSUNETTA, M.; HISANO, Z. “Iratí” uma nova cultivar precoce de ameixeira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.3, p.285-291, 1991.

HAYAMA, H.; TATSUKI, M.; NAKAMURA, Y. Combined treatment of amino ethoxyvinyl glycine (AVG) and 1-methylcyclopropene (1-MCP) reduces melting-flesh peach fruit softening. **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 50, n. 2-3, p.228-230, nov. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2008.05.003>.

HEINZEN, A. S. STEFFENS, C. A.; SOETHE, C.; GUTTLER, G.; SOARDI, K.; NUNES, F. R.; AMARANTE, C. C. T. qualidade pós-colheita de ameixas ‘laetitia’ em função do estágio de maturação e temperatura de armazenamento. **14ª Jornada de Pós-graduação e Pesquisa**, S.l., v. 1, n. 1, p.1-12, dez. 2017. Disponível em: <trabalhos.congrega.urcamp.edu.br/index.php/14jpgp/article/download/1933/1312>. Acesso em: 2 fev. 2018.

HERNÁNDEZ-HERRERO, J.A.; FRUTOS, M.J..Colour and antioxidant capacity stability in grape, strawberry and plum peel model juices at different pHs and temperatures. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 154, p.199-204, jul. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.01.007>.

HU, H.; LI, X.; DONG, C.; CHEN, W. Effects of Wax Treatment on the Physiology and Cellular Structure of Harvested Pineapple during Cold Storage. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 60, n. 26, p.6613-6619, 4 jul. 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf204962z>.

HULME, A.C. The Biochemistry of fruits and their products.London: Academic Press, 1970.

HUSSAIN, P. R.; DAR, M. A.; WANI, A. M..Impact of radiation processing on quality during storage and post-refrigeration decay of plum (*Prunus domestica* L.) cv. Santarozza. **Radiation Physics And Chemistry**, [s.l.], v. 85, p.234-242, abr. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.radphyschem.2013.01.020>.

IAPAR – Instituto Agrônomo do Paraná. **Cartas Climáticas do Paraná**. Versão 1.0.2000.

INSTITUTO AGRONOMICO DE CAMPINAS (IAC). <http://www.iac.sp.gov.br/> 2009. Disponível em:

<http://www.iac.sp.gov.br/areadoinstituto/pibic/anais/2009/artigos/RE0900036.pdf>. Acesso em 09 de junho de 2016.

INTRIGLIOLO, D.S.; CASTEL, J.R. Performance of various water stress indicators for prediction of fruit size response to deficit irrigation in plum. **Agricultural Water Management**, [s.l.], v. 83, n. 1-2, p.173-180, maio 2006. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agwat.2005.12.005>.

J. Exp. Bot., v.56 n.1 p. 2527-2538. 2005.

JIN, P.; ZHU, H.; WANG, L.; SHAN, T.; ZHENG, Y. Oxalic acid alleviates chilling injury in peach fruit by regulating energy metabolism and fatty acid contents. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 161, p.87-93, out. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2014.03.103>.

KAUR, K.; DHILLON, W. S.. Influence of maturity and storage period on physical and biochemical characteristics of pear during post cold storage at ambient conditions. **Journal Of Food Science And Technology**, [s.l.], v. 52, n. 8, p.5352-5356, 30 out. 2014. Springer Nature. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-014-1620-3>.

KERBAUY, G. B. **Fisiologia Vegetal**. Rio de Janeiro. Ed. Guanabara Koogan, 439p. 2004.

KHALID, S.; MALIK, A. U.; KHAN, A. S.; KHAN, M. N.; ULLAH, M. I.; ABBAS, T.; KHALID, M. S. Tree age and fruit size in relation to postharvest respiration and quality changes in 'Kinnow' mandarin fruit under ambient storage. **Scientia Horticulturae**, [s.l.], v. 220, p.183-192, jun. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2017.03.042>.

KHAN, A. S.; SINGH, Z. 1-Methylcyclopropene Application and Modified Atmosphere Packaging Affect Ethylene Biosynthesis, Fruit Softening, and Quality of 'Tegan Blue' Japanese Plum During Cold Storage. **J. Amer. Soc. Hort. Sci.**, S.l, v. 133, n. 2, p.290-299, dez. 2008.

KLENIA, E. A.; DENARDI, T.; CITADIN, I.; THOMAZI, H.; PICHLER, M.; SILVEIRA, C. A. P. Matriz de fertilizantes mbr nas características físico-químicas de frutos de ameixeira Irati. In: **Embrapa Clima Temperado-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves. Anais... Bento Gonçalves: SBF, 2012.

KLUGE, R. A.; BILHALVA, A. B.; CANTILLANO, R. F. F. Influência do estágio de maturação e da embalagem de polietileno na frigoconservação de ameixa. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 34, n. 3, p.323-329, mar. 1999.

KLUGE, R.A; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BILHALVA, A.B. Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado. Pelotas: Ed. Universidade UFPel 1997. 163p.

KOOCHEKI, A.; AZARPAZHOOH, E. Evaluation of Mass Exchange During Osmotic Dehydration of Plum Using Response Surface Methodology. **International Journal Of Food Properties**, [s.l.], v. 13, n. 1, p.155-166, jan. 2010. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/10942910802256172>.

LAVELLI, V.; KERR, W. Apple Pomace Is a Good Matrix for Phytochemical Retention. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 60, n. 22, p.5660-5666, 6 jun. 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf3010993>.

LI, L.; GUAN, J.; HE, J. Effects of harvesting time on fruit quality and internal browning of ‘Wonhuwang’ pear during cold storage. **Front. Agric**, China, v. 5, n. 2, p.247-250, dez. 2011.

LI, M.; PULLANAGARI, R. R.; PRANAMORNKITH, T.; YULE, I. J.; EAST, A. R.. Quantitative prediction of post storage ‘Hayward’ kiwifruit attributes using at harvest Vis-NIR spectroscopy. **Journal Of Food Engineering**, [s.l.], v. 202, p.46-55, jun. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2017.01.002>.

LI, Z.; GEMMA, H.; IWAHORI, S. Stimulation of ‘Fuji’ apple skin color by ETEFOM and phosphorus–calcium mixed compounds in relation to flavonoid synthesis. **Scientia Horticulturae**, [s.l.], v. 94, n. 1-2, p.193-199, maio 2002. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/s0304-4238\(01\)00363-6](http://dx.doi.org/10.1016/s0304-4238(01)00363-6).

LOMBARDI, S. R. B.; MORAES, D. M.; CAMELATTO, D. Avaliação do crescimento e da maturação pós-colheita de pêras da cultivar shinsseiki. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, [s.l.], v. 35, n. 12, p.2399-2405, dez. 2000. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-204x2000001200010>.

LV, Y.; TAHIR, I. I.; OLSSON, M. Factors affecting the content of the ursolic and oleanolic acid in apple peel: influence of cultivars, sun exposure, storage conditions, bruising and *Penicillium expansum* infection. **Journal Of The Science Of Food And Agriculture**, [s.l.], v. 96, n. 6, p.2161-2169, 29 jul. 2015. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.7332>.

MALGARIM, M. B.; CANTILLANO, F. R. F.; TREPTOW, R. O.; SOUZA, E. L.; COUTINHO, E. F. Estádios de maturação e variação da temperatura de armazenamento na qualidade pós-colheita de ameixas cv. amarelinha. **Revista Brasileira de Fruticultura** Jaboticabal - Sp, v. 27, n. 1, p.29-35, abr. 2005.

MALGARIM, M. B.; CANTILLANO, R. F.; TREPTOW, R. O.; SOUZA E.L. Estádio de maturação e variação da temperatura na qualidade pós-colheita de ameixas cv. Reubennel. **R. Bras. Agrociência**, Pelotas-rs, v. 13, n. 1, p.61-67, mar. 2007.

MANGANARIS, G.A.; VICENTE, A. R.; CRISOSTO, C. H.; LABAVITCH, J, M. Cell wall modifications in chilling-injured plum fruit (*Prunus salicina*). **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 48, n. 1, p.77-83, abr. 2008. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2007.09.017>.

MARODIN, G.A.B.; MARODIN, F. A. **Panorama da fruticultura de caroço no Brasil e no Mundo: o caso da Itália**. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TEMPERADA EM REGIÃO SUB-TROPICAL, 5., 2011, Paranapanema-SP. **Anais do..** Paranapanema-SP: HOLANTEZ, 2011.1 CD-ROM.

MARINHO, C. S.; TERRA, F. A.; MONNERT, P. H.; CARVALHO, A. J. C. Desequilíbrio nutricional na limeira ácida tahiti induzido pela aplicação de ethephon. **Revista Brasileira de**

Fruticultura, [s.l.], v. 23, n. 3, p.745-747, dez. 2001. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/s0100-29452001000300062>.

MARTÍNEZ-ROMERO, D.; DUPILLE, E.; GUILLÉN, F.; VALVERDE, J. M.; SERRANO, M.; VALERO, D. 1-Methylcyclopropene Increases Storability and Shelf Life in Climacteric and Nonclimacteric Plums. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 51, n. 16, p.4680-4686, jul. 2003. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf034338z>.

MILANEZ, J. T.; NEVEZ, L. C.; CARVALHO, P. M.; BASTOS, V. J.; SHAHAB, M.; COLOMBO, R. C.; ROBERTO, S. R. Pre-harvest studies of buriti (*Mauritia flexuosa* L.F.), a Brazilian native fruit, for the characterization of ideal harvest point and ripening stages. **Scientia Horticulturae**, [s.l.], v. 202, p.77-82, abr. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2016.02.026>.

MILOSEVIC, N.; MILOSEVIC, T. Seasonal changes and content of sodium in main organs of European plum trees (*Prunus domestica* L.), fruit size and yield as affected by rootstocks on acidic soil. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 33, n. 2, p.605-620, 15 maio 2012. Universidade Estadual de Londrina. <http://dx.doi.org/10.5433/1679-0359.2012v33n2p605>.

MINAS, I. S.; CRISOSTO, 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**, [s.l.], v. 76, p.1-9, fev. 2013. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2012.08.013>.

MINAS, I. S.; FORCADA, C. F.; DANGL, G. S.; GRADZIEL, T. M.; DANDEKAR, A. M.; CRISOSTO, C. H. Discovery of non-climacteric and suppressed climacteric bud sport mutations originating from a climacteric Japanese plum cultivar (*Prunus salicina* Lindl.). **Frontiers In Plant Science**, [s.l.], v. 6, p.1-10, 12 maio 2015. Frontiers Media SA. <http://dx.doi.org/10.3389/fpls.2015.00316>.

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.

NAOR, A. The interactions of soil- and stem-water potentials with crop level, fruit size and stomatal conductance of field-grown 'Black Amber' Japanese plum. **Journal Of Horticultural Science & Biotechnology**, S.l, v. 79, n. 2, p.273-280, dez. 2004.

NAOR, A.; PERES, M.; GREENBLAT, Y.; ARIE, B. Effects of pre-harvest irrigation regime and crop level on yield, fruit size distribution and fruit quality of field-grown 'Black Amber' Japanese plum. **The Journal Of Horticultural Science And Biotechnology**, [s.l.], v. 79, n. 2, p.281-288, jan. 2004. Informa UK Limited. <http://dx.doi.org/10.1080/14620316.2004.11511761>.

NEGREIROS, J. R.S.; ÁLVARES, V.S.; BRUCKNER, C. H.; MORGADO, M. A. D.O.; CRUZ, C. D. Relação entre características físicas e o rendimento de polpa de maracujá-amarelo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - Sp, v. 29, n. 3, p.546-549, dez. 2007.

NEVES, A.A.; BETTIOL NETO, J. E. ; BARBOSA, W.; CHAGAS, P. C.; CIA, P.; SANCHES, J.; CARVALHO, A.S.; PIO, R.; CHAGAS, E. A. Avaliação vegetativa e fenológica de cultivares de ameixeira de baixa exigência em frio. In: III Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica, 2009. III Congresso Interinstitucional de Iniciação Científica.

NEVES, L. C.; CAMPOS, A. J.; PRILL, M. A. S.; ROBERTO, S. R. Woolliness and leatheriness in late peach cultivars submitted to both delayed storage and to cold storage. **Acta Scientiarum**, Maringá, v. 35, n. 3, p.363-369, jul. 2013.

NUNES, F. R.; SOETHE, C.; ANAMI, J. M.; SANTOS, S. E.; GEHERKE, F.; STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C.V. T. Escurecimento de polpa em ameixas 'Laetitia' em função do amadurecimento e 1-mcp aplicado após o armazenamento em atmosfera controlada. **Revista da jornada da pós-graduação e pesquisa -CONGREGA**, v.14 n.1 2017.

OLIARI, I. C. R. **EXTRATO DE ALGAS NO CONTROLE DA PODRIDÃO PARDA E NA QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE AMEIXAS**. 2014. 89 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Estadual do Centro-oeste - Unicentro-pr, Guarapuava-pr, 2014.

OLIVEIRA, A.; GOMES, M. H.; ALEXANDRE, E. M. C.; ALMEIDA, D. P. F.; PINTADO, M. Impact of pH on the Phytochemical Profile of Pasteurized Peach Purée during Storage. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 62, n. 50, p.12075-12081, 17 dez. 2014. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf503913t>.

OLIVEIRA, J.; SILVA, P. P. M.; SPOTO, M. H. F. Atmosfera modificada e refrigeração para conservação pós-colheita de Camu-camu. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 44, n.6, p. 1126-1133, 2014.

OLIVEIRA, L.A. Manual de laboratório: análises físico-químicas de frutas e mandioca. Cruz das Almas: Embrapa Mandioca e Fruticultura, 2010 248 p.

OLIVEIRA, M. A.; CEREDA, M. P. Pós-colheita de pêssego (*Prunus pérsica* L.Bastsch) revestidos com filmes a base de amido como alternativa á cera comercial. **Ciência Tecnologia Alimentar**, Campinas, v.23, n. seplemntar, p. 28-33, 2003

OLIVEIRA, M. C.; PIO, R.; RAMOS, J. D.; ALVARENGA, A. A.; SANTOS, V. A.; FANTE.C. Seleção de ameixeiras promissoras para a Serra da Mantiqueira. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 58, n. 4, p.531-535, jul. 2011.

OLMSTED, M.; MILLER, E. P.; ANDERSEN, P.C.; WILLIAMSON, J. G. Growing Plums in Florida.[Florida]: Horticultural Sciences Department, University of Florida. Março de 2005. Disponível em: <http://edis.ifas.ufl.edu/hs250> Acesso em> 11 outubro 2017.

OSORIO, S., SCOSSA, F., FERNIE, A. R. Molecular regulation of fruit ripening. *Front. Plant Sci.* 4-198, 2013. doi: 10.3389/fpls.2013.00198.

OZTURK, B., KUCUKER, E.; KARAMAN, S.; OZKAN, Y.The effects of cold storage and aminoethoxyvinylglycine (AVG) on bioactive compounds of plum fruit (*Prunus salicina*

Lindell cv. 'Black Amber'). **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 72, p.35-41, out. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2012.04.015>.

PALOU, L.; CRISOSTO, C.H. The influence of exogenous ethylene application during cold storage on stone fruit quality and brown rot development. **Acta Horticulturae**, Leuven, n.628, p.269-276, 2003

PAN, H.; WANG, L.; WANG, L.; XIE, F.; CAO, J. Modifications of cell wall pectin in chilling-injured 'Friar' plum fruit subjected to intermediate storage temperatures. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 242, p.538-547, mar. 2018. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2017.09.090>.

PAVANELLO, A. P.; AYUB, R. A. Aplicação de ETEFOM no raleio químico de ameixeira e seu Efeito Sobre a Produtividade. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal-SP, v.34, n.1, p.309-316, 2012.

PAVANELLO, A. P.; AYUB, R. A. Raleio químico de frutos de ameixeira com ETEFOM. **Ciência Rural**, [s.l.], v. 44, n. 10, p.1766-1769, out. 2014. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20131097>.

PAVANELLO, A. P. **ÁCIDO 2-CLOROETILFOSFÔNICO NO RALEIO DE AMEIXEIRA EM PÓS FLORADA**. 2012. 56 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Agricultura, Universidade Estadual de Ponta Grossa Setor Ciências Agrárias e de Tecnologia Curso de Mestrado em Agronomia, Ponta Grossa, 2012.

PECH, J.C.; BOUZAYEN, M.; LATCHÉ, A. Climacteric fruit ripening: Ethylene-dependent independent regulation of ripening pathways in melon fruit. **Plant Science**. V.175, Issue 1-2, p. 114-120, 2008.

PÉREZ, A. A. M.; FRANCO-MORA, O.; VILDOZOLA, A. C.; MORALES-ROSALES, E. J. efecto antisenescente del resveratrol reduce la tasa de ablandamiento poscosecha de chirimoya. **Scientia Agropecuaria**, S.l, v. 5, n. 1, p.35-44, maio 2014.

PÉREZ-LÓPEZ, A.; CHÁVEZ-FRANCO, S. H.; VILLASENÖR-PÉREA, C. A.; ESPINOSA-SOLARES, T.; HERNÁNDEZ-GÓMEZ, J. H.; LOBATO-CALLEROS, C. Respiration rate and mechanical properties of peach fruit during storage at three maturity stages. **Journal Of Food Engineering**, [s.l.], v. 142, p.111-117, dez. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2014.06.007>.

PERIN, E.; VIEIRA, J.A.N.; LOVATO, L.F.; MACHADO, M.L.S.; BERTUOL, O. **Referências modulares para a produção de frutas de caroço na região Sudoeste do Paraná**. Londrina: IAPAR/EMATER. 2003. 13p. (Redes de Referências para a Agricultura Familiar, Mesoregião Sudoeste).

PESSOA, C. O. **Ponto de colheita, efeito do 1-Metilciclopropeno, etileno e do armazenamento refrigerado em ameixa "Gulfblaze"**. 2016. 186 f. Tese (Doutorado) - Curso de Agronomia, Fito, Universidade de São Paulo Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2016.

QUAST, E.; GERMER, S. M.; BARBOSA, W.; LOPEZ, S. O. Avaliação do tratamento de superfície e da pré-secagem osmótica de ameixa japonesa 'REUBENNEL'. **Publicatio Uepg - Ciencias Exatas e da Terra, Agrarias e Engenharias**, [s.l.], v. 15, n. 3, p.175-180, 21 dez. 2009. Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG). <http://dx.doi.org/10.5212/publ.exatas.v.15i3.0003>.

RAB, A.; AHMAD, F.; AHMAD, M.; SHAH, T. Maturity stages and packaging perforations affect the quality of plum in cold storage. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, 26(6): 2016, p, 1750-1757

RIZZOLO, A.; BIANCHI, G.; VANOLI, M.; LURIE, S.; SPNIELLE, L. TORRICELLI, A. Electronic Nose To Detect Volatile Compound Profile and Quality Changes in 'Spring Belle' Peach (*Prunus persica* L.) during Cold Storage in Relation to Fruit Optical Properties Measured by Time-Resolved Reflectance Spectroscopy. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 61, n. 8, p.1671-1685, 27 fev. 2013. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf302808g>.

ROBATSCHER, P.; EISENSTECKEN, D.; SACCO, F.; PÖHL, H.; BERGER, J.; ZANELLA, A.; OBERHUBER, M. Diphenylamine Residues in Apples Caused by Contamination in Fruit Storage Facilities. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 60, n. 9, p.2205-2211, 7 mar. 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf204477c>.

ROGALSKI, M.; GUERRA, M. P; SILVA, A. L. MULTIPLICAÇÃO IN VITRO DA AMEIXEIRA 'SANTA ROSA': EFEITO DA CITOCININA BAP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - Sp, v. 25, n. 2, p.365-367, ago. 2003.

RUIZ, N. A. Q.; DEMARCHI, S. M.; MASSOLO, J. F.; RODONI, L. M.; GINER, S. A. Evaluation of quality during storage of apple leather. **Lwt - Food Science And Technology**, [s.l.], v. 47, n. 2, p.485-492, jul. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2012.02.012>.

SAARELA, M.; ALAKOMI, H. L.; MATTO, J. AHONEN, A. M.; PUHAKKA, A.; TYNKKYNEN, S. Improving the storage stability of *Bifidobacterium breve* in low pH fruit juice. **International Journal Of Food Microbiology**, [s.l.], v. 149, n. 1, p.106-110, set. 2011. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2010.12.002>.

SABA, M. K.; ARZANI, K.; BARZEGAR, M. Postharvest Polyamine Application Alleviates Chilling Injury and Affects Apricot Storage Ability. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 60, n. 36, p.8947-8953, 12 set. 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf302088e>.

SACHS, S.; CAMPOS, A.D. O pessegueiro. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C.B (Ed). A cultura do pessegueiro. Brasília: EMBRAPA, 1998, p. 13-19.

SALTVEIT, M. Respiratory metabolismo In; GROSS, K .C.; WANG, C. Y.;SALTVEIT, M. The **Commercial Storage of Fruits, Vegetables, and Florist and Nursery Srocks**.Draf revised. USDA, ARS, 2004. Disponível em: <<http://www.ba.ars.usda.gov/hb66/respiratoryMetb.pdf>>. Acesso em 04 de novembro de 2017.

SANCHES, A.G.; SILVA, M. B.; MOREIRA, E. G. S.; TRIPOLONI, F. M. Determinação do ponto de colheita e maturação em genótipo de abiu sob atmosfera modificada. **Revista Acta Iguazu**, Cascavel, v.5, n.1, p.31-42, 2016.

SANTOS, R. O. **Capacidade antioxidante de pêssegos de polpa amarela, em três estádios de maturação e minimamente processados**. 2011. 69 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Ciência e Tecnologia Agroindustrial, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2011.

SARTORI, I. A.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; BENDER, R. J.; SCHÄFER, G. Maturação de frutos de seis cultivares de laranjas-doces na depressão central do rio grande do sul. **Revista Brasileira Fruticultura** Jaboticabal - Sp, v. 24, n. 2, p.364-369, ago. 2002

SARTORI, L. C. **ANÁLISE DE INVESTIMENTO E RENTABILIDADE NA SUBSTITUIÇÃO DE UM POMAR DE AMEIXA EM UMA PROPRIEDADE RURAL FAMILIAR DE CAXIAS DO SUL - RS**. 2017. 88 f. Monografia (Especialização) - Curso de Ciências Contábeis, Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, 2017.

SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A.; VICTÓRIA FILHO, R.; NETO, J. O.; JACOMINO, A. P. Comportamento de duas cultivares de pessegueiro com interenxerto da ameixeira 'Januária'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira** Brasília, v. 35, n. 4, p.757-765, abr. 2000. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/101802/1/pab98366.pdf>>. Acesso em: 10 jun. 2016.

SHARMA, S.; SHARMA, R. R. Impact of staggered treatments of novel molecules and ethylene absorbents on postharvest fruit physiology and enzyme activity of 'Santa Rosa' plums. **Scientia Horticulturae**, [s.l.], v. 198, p.242-248, jan. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2015.11.043>.

SHINYA, P.; CONTADOR, L.; FRETT, T.; INFANTE, R. Effect of prolonged cold storage on the sensory quality of peach and nectarine. **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 95, p.7-12, set. 2014. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2014.03.001>.

SILVA, B. M. P.; BINOTI, R. M.; CIA, P.; VALENTINI, S. R. T.; BRON, I. U. Ripening of 'Kumagai' guavas and anthracnose control as affected by methyl jasmonate. **Bragantia**, [s.l.], v. 76, n. 1, p.167-176, mar. 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/1678-4499.687>.

SILVA, E. G.; TAKATA, W. H. S.; ALMEIDA, G. V. B.; EVANGELISTA, R. W.; ONO, E. O.; RODRIGUES, J. D. Qualidade de frutos de pimentão em função de concentrações de etefom durante o amadurecimento. **Rev. Iber. Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, México, v. 12, n. 2, p.199-205, dez. 2011.

SILVA, F.P. Comportamento de cultivares de ameixeira (*Prunussalicina* Lindl) em Caldas-MG. 2000. 93p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2000.

SILVA, J. E. B.; NETO, J. D.; GOMES, J. P.; MACIAL, J. L.; SILVA, M. M.; LACERDA, R. D. Avaliação do °brix e ph de frutos da goiabeira em função de lâminas de água e adubação

nitrogenada. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 10, n. 1, p.43-52, dez. 2008.

SILVA, P. S.; BARRETO, C. F.; MORENO, M. B.; SCHIAVON, A. V.; FARIAS, P. C. M.; FACHINELLO, J. C. Pêssegos ‘sensação’ submetidos inoculação de monilinia fructicola e aplicação de ácido salicílico em pós-colheita. **Rev. Iber. Tecnología Postcosecha**, Hermosillo, México, v. 17, n. 2, p.241-246, dez. 2016

SINGH, S. P.; SINGH, Z. Controlled and modified atmospheres influence chilling injury, fruit quality and antioxidative system of Japanese plums (*Prunus salicina* Lindell). **International Journal Of Food Science & Technology**, [s.l.], v. 48, n. 2, p.363-374, 1 out. 2012. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/j.1365-2621.2012.03196.x>.

SINGH, Z.; KHAN, A. S. Physiology of plum fruit ripening. **Stewart Postharvest Review**. [s.l.]. v.6, p.1-10, 2010.

SONG, H.; JO, W.; SONG, N.; MIN, S. C.; SONG, K. B. Quality Change of Apple Slices Coated with Aloe vera Gel during Storage. **Journal Of Food Science**, [s.l.], v. 78, n. 6, p.817-822, 6 maio 2013. Wiley-Blackwell. <http://dx.doi.org/10.1111/1750-3841.12141>.

SOUZA, J. M. A.; ATAÍDE, E. M.; SILVA, M. S. Qualidade pós-colheita e correlação entre características físicas e químicas de frutos de mamoeiro comercializados em Serra Talhada - PE. **Magistra**, Cruz das Almas – Ba, v. 26, n. 4, p.554-560, out. 2014.

STANGER, M. C.; STEFFENS, A.; AMARANTE, C. V. T.; BRACKMANN, A.; ANESE, R. O. Quality preservation of ‘Laetitia’ plums in active modified atmosphere storage. **Revista Brasileira de Fruticultura**, [s.l.], v. 39, n. 2, p.1-7, 2017. FapUNIFESP (SciELO). <http://dx.doi.org/10.1590/0100-29452017714>.

STANGER, M. C.; STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; CORRÊA, T. R.; TANAKA, H. Qualidade pós-colheita de ameixas ‘Camila’ e ‘Laetitia’ colhidas em diferentes estádios de maturação. **Revista Caatinga**, Mossoró-Rn, v. 27, n. 2, p.214-221, jun. 2014.

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. **Rev. Bras. Fruticultura**, Jaboticabal - Sp, v. 33, n. 1, p.021-031, mar. 2011.

STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; CHECHI, R.; ZANARDI, O. Z.; ESPINDOLA, B. P.; MENECHINI, A.L. O tratamento pré-colheita com aminoetoxivinilglicina ou ácido giberélico preserva a qualidade pós-colheita de ameixas ‘Laetitia’. **Bragantia**, Campinas-sp, v. 70, n. 1, p.222-227, 25 maio 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/brag/v70n1/v70n1a29.pdf>. Acesso em 05 de outubro de 2016.

STEFFENS, C. A.; AMARANTE, C. V. T.; ESPINDOLA, B. P.; HEINZEN, A. S.; BRACKMANN, A.; BOTH, V. ‘Laetitia’ Plums stored in controlled atmosphere combined with induction of mass loss and ethylene management. **Revista Caatinga**, Mossoró, v.31, n.1, p.225-234, jan-mar., 2018.

TARDELLI, F.; GUIDI, L.; MASSASI, R. Effects of 1-methylcyclopropene and post-controlled atmosphere air storage treatments on fresh-cut Ambrosia apple slices. **Journal Of**

The Science Of Food And Agriculture, [s.l.], v. 93, n. 2, p.262-270, 7 jun. 2012. Wiley-Blackwell.<http://dx.doi.org/10.1002/jsfa.5750>.

TARREN, M. J.; ABBASSI, N. A.; HAFIZ, I. A. Postharvest application of salicylic acid enhanced antioxidant enzyme activity and maintained quality of peach cv. 'Flordaking' fruit during storage. **Scientia Horticulturae**, [s.l.], v. 142, p.221-228, jul. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2012.04.027>.

TIEMAN, D.; ZHU, G.; RESENDE JR, M. F. R.; LIN, T.; NGUYEN, C. BIES, D.; RAMBLA, J. L.; BELTRAN, K. S. O.; TAYLOR, M.; ZHANG, B.; IKEDA, H.; LIU, Z.; FISHER, J.; ZEMACH, I.; MONFORTE, A.; ZAMIR, D.; GRANELL, A.; KIRST, M.; HAUNG, S.; KLEE, H. A chemical genetic roadmap to improved tomato flavor. **Science**, S.l, v. 355, n. 1, p.391-394, 27 jan. 2017

TOHGE, T., ALSEEKH, S., FERNIE, A. R. On the regulation and function of secondary metabolism during fruit development and ripening. *J. Exp. Bot.* 65, 4599–4611, 2014. doi: 10.1093/jxb/ert443

TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D.; ANTUNES, L. E. C. ; HERTER, F. G . Influência de práticas culturais na melhoria da qualidade de pêssegos. *Revista Brasileira de Agrociencia (UFPEL)* , v. 12, p. 491-494, 2006.

TRIPON, A. F.; MITRE, V.; MITRE, I.; MITRE-Jr, I.; LISANDRU, T.; PAL, M. Influence of Chemical Thinning on Plum Fruit Weight and Diameter. **Bulletin Of University Of Agricultural Sciences And Veterinary Medicine Cluj-napoca. Horticulture**, [s.l.], v. 73, n. 2, p.267-268, 30 nov. 2016. AcademicPres (EAP) Publishing House. <http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-hort:11953>.

TUTIDA, I. **INFLUÊNCIA DO NITROGÊNIO E DO POTÁSSIO NA INTENSIDADE DE DOENÇAS FÚNGICAS E NA QUALIDADE DOS FRUTOS EM AMEIXEIRA**. 2006. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestre em Agronomia, Produção Vegetal, Universidade Federal do Paraná, Curitiba-pr, 2006.

USENIK, V.; KASTELEC, D.; STAMPAR, F.; MARN, M. V. Effect of Plum pox virus on Chemical Composition and Fruit Quality of Plum. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 63, n. 1, p.51-60, 14 jan. 2015. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf505330t>.

VELARDO-MICHARET, B.; PINTADO, C. M.; DUPILLE, E.; AYUSO-YUSTE, M. C.; LOZANO, M.; 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**, [s.l.], v. 214, p.233-241, jan. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.scienta.2016.11.043>.

VELHO, A. C.; AMARANTE, C. V. T.; ARGENTA, L. C.; STEFFENS, C. A. Influência da temperatura de armazenamento na qualidade pós-colheita de goiabas serranas. **Rev. Bras. Frutic**, Jaboticabal - Sp, v. 33, n. 1, p.14-20, mar. 2011.

VLAIC, R. A.; MURESAN, A. E.; MURESAN, V.; SCROB, S. A.; MOLDOVAN, O. P.; MITRE, V.; MUSTE, S. Physico Chemical Changes during Growth and Development of

Three Plum Varieties. **Bulletin Of University Of Agricultural Sciences And Veterinary Medicine Cluj-napoca. Food Science And Technology**, [s.l.], v. 71, n. 2, p.131-135, 24 nov. 2014. Academic Pres (EAP) Publishing House. <http://dx.doi.org/10.15835/buasvmcn-fst:10686>.

WANG, J.; PAN, H.; WANG, R.; HONG, K.; CAO, J.; Patterns of flesh reddening, translucency, ethylene production and storability of 'Friar' plum fruit harvested at three maturity stages as affected by the storage temperature. **Postharvest Biology And Technology**, [s.l.], v. 121, p.9-18, nov. 2016. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.postharvbio.2016.07.009>.

WEINBERGER, J.H. Plums. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Ed.). *Advances in fruit breeding*. West Lafayette: Purdue University, 1975. p. 336 - 347.

WEINBERGER, J.H.; THOMPSON, L.A. Inheritance of certain fruit and leaf characters in Japanese plums. *Proceeding of the American Society for Horticultural Science*, Geneva, V.81, p.172-179, Dec. 1962.

WILLS, R., MCGLASSON, B., GRAHAM, D. AND JOYCE, D. *Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales*. Zaragoza: Acribia(1999).

WOLUCKA B.A, GOOSSENS A.; INZE' D. Methyl jasmonate stimulates the de novo biosynthesis of vitamin C in plant cell suspensions. *J Exp Bot* 56: 2527–2538, 2005

XIE, F.; YUAN, S.; PAN, H.; WANG, R.; CAO, J.; JIANG, W. Effect of yeast mannan treatments on ripening progress and modification of cell wall polysaccharides in tomato fruit. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 218, p.509-517, mar. 2017. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2016.09.086>.

YANG, Z.; CAO, S.; ZHENG, Y.; JIANG, Y. Combined Salicylic Acid and Ultrasound Treatments for Reducing the Chilling Injury on Peach Fruit. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 60, n. 5, p.1209-1212, 8 feb. 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf2041164>.

YOUSFI, K.; WEILAND, C. M.; GARCIA, J. M. Effect of Harvesting System and Fruit Cold Storage on Virgin Olive Oil Chemical Composition and Quality of Superintensive Cultivated 'Arbequina' Olives. **Journal Of Agricultural And Food Chemistry**, [s.l.], v. 60, n. 18, p.4743-4750, 9 maio 2012. American Chemical Society (ACS). <http://dx.doi.org/10.1021/jf300331q>.

ZHANG, L.; CHEN, F.; YANG, H.; SUN, X.; LIU, H.; GONG, X.; JIANG, C.; DING, C. Changes in firmness, pectin content and nanostructure of two crisp peach cultivars after storage. **Lwt - Food Science And Technology**, [s.l.], v. 43, n. 1, p.26-32, jan. 2010. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2009.06.015>.

ZHENG, X.; YE, L.; JIANG, T.; JING, G.; LI, J. Limiting the deterioration of mango fruit during storage at room temperature by oxalate treatment. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 130, n. 2, p.279-285, jan. 2012. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2011.07.035>.

ZHENG, Y.; ZHANG, Q. **Effects of polyamines and salicylic acid postharvest storage of 'Ponkan' mandarin** Acta Hortic., v. 632 n.1 pp. 317-320. 2004.

ZHU, Z.; LIU, R.; LI, B.; TIAN, S. Characterisation of genes encoding key enzymes involved in sugar metabolism of apple fruit in controlled atmosphere storage. **Food Chemistry**, [s.l.], v. 141, n. 4, p.3323-3328, dez. 2013. Elsevier BV.
<http://dx.doi.org/10.1016/j.foodchem.2013.06.025>.