

**Universidade de São Paulo
Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”**

**Cultivares de ameixas de baixa exigência em frio para regiões
subtropicais do Estado de São Paulo**

Pollyana Cardoso Chagas

**Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Agronomia. Área de concentração: Fitotecnia**

**Piracicaba
2008**

Livros Grátis

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.

Pollyana Cardoso Chagas
Engenheiro Agrônomo

**Cultivares de ameixas de baixa exigência em frio para regiões subtropicais do
Estado de São Paulo**

Orientador:
Prof. Dr. JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO

**Dissertação apresentada para obtenção do título de Mestre
em Agronomia. Área de concentração: Fitotecnia**

Piracicaba
2008

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
DIVISÃO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - ESALQ/USP

Chagas, Pollyana Cardoso

Cultivares de ameixas de baixa exigência em frio para regiões subtropicais do Estado de São Paulo / Pollyana Cardoso Chagas. -- Piracicaba, 2008.

122 p. : il.

Dissertação (Mestrado) -- Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2008.

Bibliografia.

1. Ameixa - Qualidade 2. Armazenagem de alimentos 3. Conservação de alimentos pelo frio 4. Refrigeração 5. Variedades vegetais I. Título

CDD 634.22
C433c

“Permitida a cópia total ou parcial deste documento, desde que citada a fonte – O autor”

Dedico meu trabalho

Ao amado Edvan, companheiro de todas as horas o qual compartilho sonhos, alegrias, choros, beijos... e à nossa filha Raíssa que nos trouxe alegria desde o primeiro dia e que nos fez mais felizes do que imaginávamos que fosse possível.

***“Que o nosso amor cresça sempre em graça e força
e ultrapasse os portais do coração”***

AGRADECIMENTOS

A Deus, pelo dom da vida e por esta conquista.

À Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, por meio do Programa de Fitotecnia, pela oportunidade de realização do curso.

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa de estudo e recurso financeiro.

Ao querido Prof. Dr. João Alexio Scarpate Filho, pela orientação, amizade, incentivo, confiança e apoio no decorrer de todo esse trabalho, possibilitando a realização de um sonho.

Aos professores, Ângelo Jacomino, Ricardo Kluge, Simone Mello, Silvio Moure Cícero, Sonia Maria de Stefano Piedade e Marta Helena Fillet Spoto, pela oportunidade do convívio e ensinamento transmitido.

À Luciane Aparecida Lopes Toledo, secretária do curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, pela amizade e auxílio administrativo.

Ao Instituto Agrônomo de Campinas, pela permissão para a utilização de suas dependências para a instalação das pesquisas.

Ao meu esposo, Dr. Edvan Alves Chagas, Diretor do Centro de Frutas/IAC, pela co-orientação e auxílio no desenvolvimento do projeto de pesquisa e análise dos resultados, meu muito obrigado.

Às pesquisadoras do Centro de Engenharia e Automação (CEA/IAC), Dra. Juliana Sanches e Dra. Patrícia Cia, pela amizade e grande contribuição para realização desse trabalho.

Aos funcionários do Centro de Frutas/IAC e do Lab. de Pós-Colheita do Centro de Eng. e Automação (CEA/IAC), pelo apoio técnico e operacional no desenvolvimento dos experimentos.

Ao amigo Rômulo Machado, pelo grande apoio no desenvolvimento das pesquisas.

Ao amigo e professor da Universidade do Oeste do Paraná, Dr. Rafael Pio, pela amizade e apoio na realização dos trabalhos.

Aos colegas de curso, Fernando, Patrícia, Ana Elisa, Marcos, Paula, Tatiana, Jesus e Alexandre pela amizade, apoio, companheirismo e momentos de descontração.

À Igreja Presbiteriana Betel de Lavras que faz diferença na minha vida, em especial ao Pastor Emanuel Deslandes e família.

À Primeira Igreja Presbiteriana de Jundiaí, que sempre esteve orando pela minha vida. Momentos memoráveis foram compartilhados junto aos irmãos.

A toda minha família, à minha avó Irany, aos meus tios, Paulo, Maria, Fernando, Sandra, Carlos e Michelliny, aos meus primos, Jean, Érick, Bruna, Felipe, Letícia, Marcelo, Gabriel, Rafaela, Fernanda e Iara, ao meu padrasto Alaércio, ao meu irmão Raphael e em especial a minha mãe Célia, por todo o amor e pela confiança depositada.

À família do meu esposo, Pedro, Francisca, Rosângela, Ray, Rosicléa, Euzébio, Regiane, Evandro, Garcia, Lucinaldo, Marinéia, Aparecida, Eduardo, Luís Henrique, Bruno, Émile, Wyngra, Wilenderson, Lucas, Ângela, pelo carinho.

A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização desse trabalho, o meu respeito e infinita gratidão.

SUMÁRIO

RESUMO	8
ABSTRACT	9
LISTA DE FIGURAS	10
LISTA DE TABELAS	12
1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 Aspectos Gerais da Ameixeira	15
2.2 Importância Econômica	17
2.3 Histórico e Distribuição da Espécie	18
2.4 Caracterização Botânica e Morfológica	18
2.5 Ecologia	20
2.6 Dormência	21
2.7 Desenvolvimento de Ameixeira	23
2.8 Características Físicas dos Frutos e Produção	29
2.9 Qualidade, Estádios e Índices de Maturação dos Frutos	31
2.10 Armazenamento Refrigerado	41
2.11 Doenças Pós-colheita	45
3 MATERIAL E MÉTODOS	47
3.1 Caracterização da Área Experimental	47
3.2 Cultivares	48
3.3 Técnicas Culturais	51
3.4 Aplicação de Cianamida Hidrogenada	51
3.5 Podas de Frutificação	52
3.6 Variáveis Analisadas	52
3.7 Delineamento Experimental e Análise Estatística	54
3.8 Curva de Maturação dos Frutos	55
3.9 Avaliação dos Efeitos do Armazenamento Refrigerado sobre os Atributos Físico-Químicos	55
3.10 Avaliações da Curva de Maturação e Armazenamento	56

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	58
4.1 Altura e Diâmetro de Copa	58
4.2 Brotação de Gemas Vegetativas, Florescimento e Colheita	59
4.3 Características Físicas dos Frutos	65
4.4 Fixação de Frutos	68
4.5 Ciclo, Número de Frutos e Produção	69
4.6 Curva de Maturação dos frutos	71
4.7 Avaliação dos Efeitos do Armazenamento Refrigerado sobre os Atributos Físico-Químicos	84
5 CONCLUSÃO	112
REFERÊNCIAS	113

RESUMO

Cultivares de ameixas de baixa exigência em frio para regiões subtropicais do Estado de São Paulo

Em termos econômicos, a ameixeira já representa a sexta frutífera mais cultivada no Estado de São Paulo. Plantio de ameixeiras foram realizados em regiões novas e desconhecidas quanto à adaptação climática. Aliado a esse fator, ainda apresenta inúmeros problemas relacionados à auto-infertilidade e auto-incompatibilidade polínica, exigência de técnicas de manejo e produtos para quebra de dormência, problemas relacionados à maturação dos frutos e armazenamento. Assim, objetivou-se avaliar o desenvolvimento de cultivares de ameixeira de baixa exigência em frio para regiões subtropicais do estado de São Paulo e o armazenamento refrigerado dos frutos. As plantas do presente experimento foram plantadas num delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições e duas plantas por parcela. Para as variáveis referentes aos estádios fenológicos avaliados, período de colheita, porcentagem de fixação de frutos, ciclo, número de frutos e produção, seguiu-se um esquema fatorial 2 x 11, sendo o 1º Fator com dois níveis (com e sem aplicação de cianamida hidrogenada) e o 2º fator com 11 níveis (cultivares: 'Januária', 'Kelsey-31', 'Irati', 'Reubennel', 'Golden Talismã', 'Kelsey Paulista', 'Gema de Ouro', 'Gulfblaze', 'Carmesim', 'Centenária' e 'Roxa de Itaquera'). Para as variáveis características físicas, altura e diâmetro de copa, avaliou-se apenas as plantas tratadas com cianamida hidrogenada. Para a realização da curva de maturação, foram colhidas amostras semanalmente, logo após o início da mudança de coloração dos frutos. Para avaliação dos efeitos do armazenamento refrigerado sobre os atributos físico-químicos, os frutos foram divididos em 3 lotes, sendo que um dos lotes foi armazenado a $25\pm 1^\circ\text{C}$, outro a $1\pm 1^\circ\text{C}$ e o terceiro a $4\pm 1^\circ\text{C}$. A umidade relativa nas três temperaturas de armazenamento foi de $90\%\pm 5$. Os frutos mantidos a 25°C foram avaliados no quarto e sexto dia e os submetidos à refrigeração ficaram estocados por 21, 28 e 35 dias seguidos da comercialização simulada, por dois dias a 25°C . As cultivares de ameixas que melhor se adaptam na região são: Roxa de Itaquera, Kelsey 31, Centenária, Gema de Ouro e Gulfblaze. As cultivares Januária, Reubennel e Kelsey Paulista são mais exigentes em frio, sendo necessário o uso de regulador vegetal para estimular a brotação. O uso de cianamida hidrogenada é eficiente na antecipação e uniformidade do florescimento para todas as cultivares. As ameixas 'Centenária' e 'Kelsey 31' podem ser armazenadas a 1°C até 21 + 2 dias, enquanto que os frutos da ameixa 'Gulfblaze' se conservam até 28 +2 dias. As ameixas 'Carmesim' podem ser armazenadas a 1°C ou 4°C mantendo a qualidade dos frutos até 21 + 2 dias.

Palavras-chaves: *Prunus salicina*; Qualidade de frutos; Armazenamento refrigerado

ABSTRACT

Low chilling plums cultivars for subtropical cultivation in the Sao Paulo State - Brazil

In economic terms, the plum is the sixth most common fruit cultivated in Sao Paulo State. Plums were planted in regions where this crop has not been climate adapted. In this factor, the plum cultivation still has several difficulties related to self-infertility and self-incompatibility polinic. Improvement in management and development of products for dormancy broken are points to be upgraded. Other difficulties faced to plum cultivation are questions related to fruit maturity and storage. The objective was to evaluate the plum cultivars with low cooling demand in subtropical regions of the Sao Paulo State and refrigerated storage of these fruits. The plants in this experiment field were planted in an experimental randomized blocks design with four replicates and two plants per plot. The variables harvest time, percentage of fruit-setting, production cycle, number of fruits and production, was evaluated in every phenological stages. The experimental plots were arranged by a factorial 2 x 11, where the first factor had 2 levels (with and without application of hydrogen cyanamide) and the second factor had 11 levels (cultivars: 'Januária', 'Kelsey-31', 'Irati', 'Reubennel', 'Golden Talismã', 'Kelsey Paulista', 'Gema de Ouro', 'Gulfblaze', 'Carmesim', 'Centenária' and 'Roxa de Itaquera'). The variables related to physical characteristics such as height and diameter of tree, the experimental evaluation regarded just plants treated with hydrogen cyanamide. Samples of fruits were harvested weekly as soon as the color of the fruit has changed in order to carry out the curve of maturation. The evaluation effects of cold storage on the physical and chemical attributes were made with the fruits divided in 3 lots. The first lot was stored at 25±1 °C, the second at 1±1 °C and last one at 4±1 °C. The relative humidity in the three storage temperatures was 90% ± 5. The fruits storage at 25 °C were evaluated in the fourth and sixth days and the fruits in refrigeration were stored for 21, 28 and 35 days followed by marketing simulation for two days at 25 °C. The cultivars 'Roxa de Itaquera', 'Kelsey 31', 'Centenária', 'Gema de Ouro' and 'Gulfblaze' have shown the best adaptation to these climate conditions. The cultivars 'Januária', 'Reubennel' and 'Kelsey Paulista' need higher cooling to be able to flowering. In this way, the growth regulator application may stimulate the flowering. Application of hydrogen cyanamide is efficient in anticipating and uniformity of flowering for the cultivars. The plum cultivars 'Centenária' and 'Kelsey 31' can be stored at 1 °C during 21 + 2 days. In the other hand, the 'Gulfblaze' cultivar can be stored during 28 + 2 days. The 'Carmesim' cultivar can be well stored at 1 °C or 4 °C keeping the same fruits qualities until 21 + 2 days.

Keywords: *Prunus salicina*; Fruit of quality; Cold storage

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Temperaturas médias máximas e mínimas mensais ocorridas no período de janeiro de 2007 a março de 2008, em Jundiaí-SP	47
Figura 2 – Precipitações médias mensais ocorridas no período de janeiro de 2007 a março de 2008, em Jundiaí-SP	48
Figura 3 – Efeito da aplicação de cianamida hidrogenada na brotação de gemas floríferas (A= planta tratada e B= planta não tratada) em cultivares de ameixeira .	61
Figura 4 – Datas de colheita dos frutos de diferentes cultivares de ameixas na safra 2007/2008	72
Figura 5 – Cor de casca e de polpa (ângulo Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e “Ratio” (SS/AT) das ameixas ‘Gulfblaze’ e ‘Carmesim’ em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008	73
Figura 6 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Gulfblaze ..	74
Figura 7 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Carmesim .	74
Figura 8 – Cor de casca e de polpa (Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e “Ratio” (SS/AT) das ameixas ‘Kelsey 31’ e ‘Gema de Ouro’ em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008	76
Figura 9 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Gema de Ouro	77
Figura 10 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Kelsey 31	77
Figura 11 – Cor de casca e de polpa (Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e “Ratio” (SS/AT) das ameixas ‘Janurária’, ‘Roxa de Itaquera’ e ‘Reubennel’ em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008	79
Figura 12 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Januária	80
Figura 13 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Roxa de Itaquera	80

Figura 14 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Reubennel	80
Figura 15 – Cor de casca e de polpa (Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e “Ratio” (SS/AT) das ameixas ‘Centenária’ e ‘Kelsey Paulista’ em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008	82
Figura 16 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Centenária	83
Figura 17 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Kelsey Paulista	83
Figura 18 – Murchamento em fruto de ameixa ‘Januária’	88
Figura 19 – Translucidez em fruto de ameixa ‘Gema de Ouro’	93
Figura 20 – Translucidez em fruto de ameixa ‘Kelsey 31’	96
Figura 21 – Murchamento em fruto de ameixa ‘Centenária’	104
Figura 22 – Murchamento em fruto de ameixa ‘Roxa de Itaquera’	108
Figura 23 – Murchamento em fruto de ameixa ‘Reubennel’	109

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Altura e diâmetro de copa de cultivares de ameixas em Jundiaí-SP	59
Tabela 2 - Efeito da cianamida hidrogenada na brotação de gemas vegetativas e florescimento de cultivares de ameixas em Jundiaí-SP	60
Tabela 3 - Efeito da cianamida hidrogenada no florescimento e na colheita de cultivares de ameixas em Jundiaí –SP	63
Tabela 4 - Duração da florada e colheita de cultivares de ameixas com e sem aplicação de cianamida hidrogenada em Jundiaí-SP	65
Tabela 5 - Comprimento, diâmetro e massa do fruto, massa do caroço, massa de polpa e rendimento de polpa de cultivares de ameixas em Jundiaí-SP	67
Tabela 6 - Fixação de frutos em cultivares de ameixas com e sem aplicação de cianamida hidrogenada em de Jundiaí-SP	69
Tabela 7 - Ciclo produtivo, número de frutos e produtividade de cultivares de ameixas com e sem aplicação de cianamida hidrogenada em Jundiaí-SP	70
Tabela 8 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Carmesim’ armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	84
Tabela 9 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Carmesim’ armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	86
Tabela 10 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Januária’ armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	87
Tabela 11 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Januária’ armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	89
Tabela 12 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Gema de Ouro’ armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	90
Tabela 13 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Gema de Ouro’ armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	91

Tabela 14 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey 31' armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	94
Tabela 15 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey 31' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	95
Tabela 16 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Gulfblaze' armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	97
Tabela 17 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Gulfblaze' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	98
Tabela 18 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey Paulista' armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	100
Tabela 19 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey Paulista' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	101
Tabela 20 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Centenária' armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	103
Tabela 21 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Centenária' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	104
Tabela 22 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Roxa de Itaquera' armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	106
Tabela 23 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Roxa de Itaquera' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	107
Tabela 24 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Reubennel' armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias	108
Tabela 25 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Reubennel' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)	110

1 INTRODUÇÃO

A ameixeira é uma frutífera típica de regiões de clima temperado. No Brasil é uma das frutíferas de cultivo mais antigo, não se sabendo ao certo quando foi introduzida. Expandiu-se principalmente na região Sul do país, sendo cultivada nos Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná. Em 1947, iniciou-se um trabalho técnico-científico no Instituto Agrônomo visando obter e adaptar inúmeras variedades de ameixa às condições do Estado de São Paulo. Desta forma, houve um grande incremento da área plantada nas regiões mais frias do planalto paulista, como, por exemplo, em áreas serranas e em municípios próximos da capital. Atualmente, já representa a sexta maior fruteira em expressão comercial cultivada no Estado de São Paulo. Com isso, muitos pomares de ameixeiras foram instalados em regiões novas e desconhecidas quanto à adaptação climática das diversas cultivares. Aliado a esses fatores, as ameixeiras ainda apresentam inúmeros problemas relacionados a auto-infertilidade e auto-incompatibilidade, necessitando de intercalação de cultivares polinizadoras, exigência de técnicas de manejo e produtos para quebra de dormência, entre outros fatores como colheita dos frutos em períodos adequados e armazenamento.

Atualmente, em moldes comerciais, a fruticultura de clima temperada paulista deixou de ser praticada somente em áreas serranas e em municípios próximos da capital, deslocando-se para outras regiões do interior, como áreas que não apresentam quantidade de frio suficiente para cultivares de ameixeira.

Neste contexto, objetivou-se no presente trabalho avaliar o desenvolvimento de cultivares de ameixas japonesas de baixa exigência em frio para regiões subtropicais do Estado de São Paulo e o armazenamento refrigerado dos frutos.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Aspectos Gerais da Ameixeira

A ameixeira pertence à família das *Rosáceas*, uma das maiores famílias de dicotiledôneas e bastante conhecida pela importância econômica de muitos dos seus representantes que produzem frutos de clima temperado (JOLY, 1993). Caracteriza-se por apresentar um período de dormência durante o inverno, no qual as plantas necessitam de certo número de horas de frio com temperaturas abaixo de 7,2° C para completarem seu ciclo anual, após o qual suas gemas entram em período vegetativo, com subseqüentes brotações e florescimento.

Duas espécies principais estruturam a maioria das cultivares atualmente existentes. Uma dessas espécies é denominada *Prunus domestica* (L), conhecida como ameixa européia, originária do Cáucaso, da Turquia e da Pérsia (CASTRO & CAMPOS, 2003). A ameixa européia é muito importante em termos de produção mundial, inclusive para a produção de ameixa passa, porém é pouco cultivada no Brasil por ser exigente em frio. A outra é denominada *Prunus salicina* Lindl, e é vulgarmente conhecida como ameixa japonesa, ao contrário do que seu nome indica é originária da China, e há mais de 400 anos foi levada para o Japão, onde foi cultivada pela primeira vez com fins alimentares (GRUMBERG, 1944), daí a origem do nome.

A ameixeira é uma das plantas frutíferas que mais se difundiu pelo mundo, sendo possível seu cultivo em várias condições climáticas em virtude das muitas espécies existentes e do resultado de hibridações ocorridas ao longo do desenvolvimento da cultura. Pode-se dizer que a ameixeira espalhou-se por todo o Hemisfério Norte, com exceção de zonas onde o elevado calor dos trópicos ou o extremo frio da Zona polar são obstáculos ao seu desenvolvimento (CHALFUN et al., 2006).

No Brasil, onde foi, possivelmente, introduzida com os imigrantes asiáticos ou europeus, ganhou impulso nas quatro últimas décadas, atraindo atenção de empresários rurais e deixando de ser cultura de subsistência para ser cultura comercial.

Embora as ameixeiras sejam de elevada importância para a economia brasileira, poucos estudos têm sido realizados com esta espécie no Brasil, principalmente se

comparado com a China e os Estados Unidos. Maiores esforços têm sido dispendidos pelo IAC (Instituto Agrônomo de Campinas) e pela EMBRAPA-CNPFT (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/ Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado), que têm indicado a possibilidade de ganhos significativos em produtividade mediante o emprego de técnicas adequadas de melhoramento. Os lucros poderão ser bem maiores se forem empregadas técnicas de seleção de cultivares mais produtivas e melhor adaptadas a condições ecológicas específicas.

Especialmente na última década, a evolução dos conhecimentos sobre o comportamento e seleção de cultivares de frutíferas tem permitido o estabelecimento de modelos funcionais aplicáveis à seleção de cultivares de ameixeira mais produtivas para diversas regiões, contribuindo de forma decisiva para o aumento da produção e da produtividade.

Na região Sudeste, onde a disponibilidade de baixas temperaturas é menor do que na região Sul, a ameixeira japonesa apresenta bom desempenho, com produtividade satisfatória. Nesta região são cultivadas, com maior frequência, 12 a 16 cultivares de mesa destinadas ao consumo “in natura” (ALVARENGA & FORTES, 1985).

No Estado de São Paulo, a cultura da ameixeira tem apresentado evolução gradual nos últimos cinquenta anos, evolução essa acompanhada do surgimento de cultivares de inverno brando. A ameixeira era de início, explorada somente nas regiões montanhosas, de clima mais ameno, com base no cultivar Roxa de Itaquera. Com o aparecimento do ‘Kelsey Paulista’, por volta de 1940, a cultura passou a ter maior expressão econômica, possibilitando também a expansão em áreas do Planalto (OJIMA et al., 1992).

Hoje, com a disponibilidade de uma série de cultivares, principalmente aquelas de baixa exigência em frio lançadas pelo Instituto Agrônomo, os fruticultores têm melhores alternativas na programação de plantio, de sorte a ampliar a safra, distribuir a mão-de-obra e ao final contar com ameixas de boa aceitação no mercado para mesa e indústria.

As cultivares de ameixeira viáveis à exploração comercial em São Paulo são: Reubennel, Kelsey Paulista, Rosa Paulista (IAC 2-51), Grancuore (IAC-2-16), Gema-de-

Ouro (IAC K-43), Golden Talismã (IAC K-16), Rosa Mineira (IAC K 48), Januária (IAC K-52), Centenária (IAC SR-51), Kelsey 31 (IAC K-31), Carmesim (IAC 2-41) e GufBlaze (FLA 87-7).

Graças ao plantio de cultivares selecionados no Instituto Agrônomo de Campinas, a ameixeira é uma das frutíferas de maior incremento nos últimos anos em São Paulo e nas regiões de ecologia similar dos Estados vizinhos. Para se ter uma idéia dessa evolução, basta lembrar que, em 1972, havia no Estado de São Paulo, cerca de 75.000 ameixeiras exploradas comercialmente. Passados quase quarenta anos, estimam-se estar o número de ameixeiras multiplicado por dez. A produção paulista de ameixa, ainda pelo escasso volume, destina-se ao consumo “in natura”, no mercado interno. Entretanto, com o esperado aumento da produção, conta com boas perspectivas à exportação. Os frutos prestam-se também ao aproveitamento industrial, em forma de compotas, geléias, passas, licores e destilados (OJIMA et al., 1992).

2.2 Importância Econômica

Atualmente, a China é o maior produtor mundial de ameixas, com mais de 45% da produção mundial, seguida da Iugoslávia (área antiga), Alemanha, URSS (área antiga) e Romênia. Da América do Sul, figura somente o Chile entre os grandes produtores, e o Brasil não consta nas estatísticas mundiais de ameixas (FAO, 2007).

Entre os dez países mais importantes na exportação de ameixas, o Chile aparece na primeira posição, com 98 mil toneladas exportadas, seguida pela Espanha com 80 mil toneladas. Depois seguem os Estados Unidos, África do Sul e Holanda. A Argentina ocupa a 8^o posição entre os maiores exportadores de ameixas. E o Brasil novamente não aparece nesta relação (FAO, 2005).

Entre as espécies de fruteiras de clima temperado no Brasil, a ameixeira é a que menos prosperou, devido à falta de cultivares com boa adaptação climática e produtoras de frutas de melhor qualidade. Entretanto, consomem-se, anualmente, no País cerca de 45.000 toneladas, sendo que 13.000 toneladas desse total é importado, principalmente do Chile e da Argentina (BRUCKNER, 2002).

Segundo CHALFUN et al. (2006), nos últimos anos, a produção nacional tem crescido a taxas superiores a 20%, e existem boas perspectivas de mercado interno para a ameixa.

Baseando-se nas estatísticas vigentes, verifica-se que os maiores produtores brasileiros de ameixas são os Estados do Rio Grande do Sul, com uma produção anual estimada em 12200 toneladas; seguido por Santa Catarina, com 11000 toneladas; o Paraná, com 7000 toneladas; o São Paulo, com 6011 toneladas; e Minas Gerais, ocupando a última posição com uma produção estimada em 1600 toneladas (FAO, 2007).

2.3 Histórico e Distribuição da Espécie

As ameixeiras são plantas frutíferas originárias das regiões centrais do Cáucaso, mais especificamente do local denominado Pequeno Cáucaso e das partes mais elevadas da mesma região, onde existem extensos bosques naturais de *Prunus divaricata* Led. e *Prunus spinosa* L., em altitudes que chegam a 2000 metros e estendem-se desde a Transcaucásia e regiões adjacentes da Ásia Menor até a Pérsia (VAVILOV, 1951). As ameixeiras, segundo KOLESNIKOV (1966), compreendem cerca de 43 espécies bem conhecidas, que se desenvolvem naturalmente nas zonas temperadas da Europa, Ásia e América do Norte, sendo sua ocorrência natural também registrada na Moldavia, no distrito de Sochi, no território de Krasnodar, ao sul da Ucrânia e em vários locais do Sul da Criméia.

A ameixeira cultivada no Brasil é constituída basicamente por cultivares japonesas, à exceção de poucas cultivares de ameixeira européia mais adaptadas à região Sul (OKIE, 1987).

2.4 Caracterização Botânica e Morfológica

As espécies de importância econômica que formam o gênero *Prunus* possuem ampla faixa climática de adaptação em todo mundo. Encontram-se distribuídas entre as latitudes de 35 a 45° Norte e Sul (CHILDERS, 1983), locais de predominância de

elevados fotoperíodos, pouca nebulosidade, estações de crescimento longas e ocorrência de períodos de secas anuais.

A ameixeira pertence, assim como a framboesa, o pêsego, a maçã e outras, à família botânica Rosaceae, da subfamília Prunoideae e do gênero *Prunus*. No Brasil a espécie mais cultivada é a *Prunus salicina* Lindl. São árvores que podem atingir de 6 a 10 metros de altura, com troncos medianamente grossos. Os ramos são abertos e compridos. Apresentam três ou mais gemas pequenas, por nó. Os brotos são glabros. As folhas têm de 6 a 15 cm de comprimento, e forma oblongo-ovalada ou oblongo-elíptica, e são glabras. O pecíolo pode ter de 1 a 2 cm de comprimento (CASTRO, 2003).

A ameixeira japonesa é mais vigorosa, produtiva, precoce e mais resistente a doenças do que a européia, podendo iniciar sua produção aos 3 ou 4 anos após o plantio, e sua produtividade pode chegar a 150 Kg de frutos por planta, por ano, durante um período de vida de aproximadamente 50 anos (KOLESNIKOV, 1966).

Normalmente, possuem um sistema radicular bem desenvolvido, com raízes tortuosas, pouco ramificadas e superficiais (TAMARO, 1964). Apresentam três flores por gema, podendo chegar a quatro ou cinco. As pétalas são brancas e ovaladas, e ocorrem aproximadamente 25 estames (CASTRO, 2003). As flores podem permanecer abertas por um período de até cinco dias, porém, dois dias antes da antese, o estigma encontra-se receptivo à polinização (BARBOSA et al., 1991). Na extremidade do pedúnculo inserem-se as sépalas, as pétalas, os estames, as anteras pilosas e o ovário, que possui apenas um lóculo com dois óvulos em posição invertida (STERLING, 1953). Possuem frutas de diversos tamanhos e formas, com película fina, adstringente e pouco pruína, apresentando várias colorações entre amarela e vermelha, mas nunca azulada. A polpa é firme, de cor amarela, vermelha ou roxa, e é fibrosa, doce e aromática. O caroço pode ser mais ou menos aderido à polpa, tem tamanho pequeno e é rugoso, com forma oval (CASTRO, 2003).

2.5 Ecologia

O sucesso na exploração de um pomar de ameixeira depende muito de sua localização, sendo necessário que a espécie e suas cultivares sejam introduzidas numa região com condições ecológicas semelhantes àsquelas do seu habitat natural. Dessa forma, qualquer distorção entre os dois ambientes, tais como distribuição de precipitação anual ou no regime de temperaturas, certamente resultará em alterações fisiológicas e/ou mudanças no ritmo vegetativo das plantas.

Dentre as exigências apresentadas pela cultura da ameixeira, as condições climáticas constituem os principais requisitos para a região de cultivo. Aspectos relevantes como a ocorrência de geadas tardias podem resultar em danos às flores, à polinização, à frutificação e até mesmo aos frutos novos (RASEIRA, 1987).

Geralmente, a ameixa atinge melhor qualidade em áreas onde as temperaturas no verão (principalmente próximo à colheita) são relativamente altas durante o dia e amenas no período noturno. Essas condições propiciam aumento do teor de açúcares e melhoria da coloração (HERTER et al., 2003). A boa intensidade de luz também influi na quantidade e qualidade da produção, principalmente no que diz respeito à coloração da fruta, por proporcionar aumento na atividade fotossintética. Já ventos fortes são prejudiciais, pois causam danos mecânicos, dilacerando as folhas e contribuindo para a propagação de doenças, principalmente bacterianas.

Segundo CHALFUN et al. (2006), a ameixeira desenvolve-se bem em solos profundos, permeáveis e bem drenados. As raízes necessitam de boa aeração para realizarem suas atividades metabólicas. O pH mais favorável situa-se ao redor de 6. O uso de matéria orgânica no plantio aumenta a disponibilidade de nutrientes e melhora a estrutura do solo facilitando a penetração das raízes.

Com relação à necessidade hídrica, para que se obtenha uma alta produtividade, com frutos de qualidade superior, a ameixeira requer, durante a primavera e o verão, um adequado suprimento de água (HERTER et al., 2003).

Dentro deste contexto, tanto o clima, a precipitação, a luminosidade e a ocorrência de ventos fortes devem ser levados em consideração, e não se deve excluir do planejamento da cultura aspectos como os verões longos e secos com altos

fotoperíodos, que são favoráveis à produção de frutos de qualidade superior. A ocorrência de chuvas intensas e duradouras durante os períodos de maturação e colheita de frutos tem sido apontada por FRANCO, PENTEADO & JUNQUEIRA (1986) como desfavorável à cultura por favorecer o aparecimento de doenças e o apodrecimento dos frutos.

Assim, os climas mais favoráveis ao cultivo da ameixeira correspondem, salvo exceções, àquelas das regiões situadas além de 40º de latitude Sul, onde o inverno se caracteriza pela existência de baixas temperaturas, sendo a média anual variável entre 5 e 15º C (ALVARENGA; FORTES, 1985).

Nas condições brasileiras, a ameixeira japonesa é cultivada desde o Rio Grande do Sul até Minas Gerais. Segundo Franco, Penteado e Junqueira (1986), no Estado de São Paulo existem várias regiões potencialmente produtoras de ameixa devido à existência de variações ecológicas que permitem o plantio de diferentes cultivares. Segundo trabalho mais recente referente ao cultivo de ameixa no Estado de São Paulo, Barbosa et al. (2003) relata que o cultivo da ameixeira fora encontrado em 87 municípios de 20 regiões, sendo Paranapanema e Angatuba, no Sudoeste, os principais produtores, com 41,1 e 40,5 mil plantas respectivamente. Em termos regionais, Itapetininga é o seu maior nicho de cultivo, onde há mais de 50% do total de plantas cultivadas no Estado (BARBOSA et al., 2003).

2.6 Dormência

A adaptação das plantas de ameixeiras está relacionada com as condições climáticas locais que favoreçam o período de dormência, que é fisiologicamente necessário ao seu desenvolvimento.

Após a queda das folhas, as gemas entram em um estado de repouso profundo, que termina apenas quando é acumulada uma quantidade suficiente de frio hibernal, sendo, então, capazes de desenvolver-se em condições adequadas.

Como árvore frutífera de clima temperado de folhas caducas, a ameixeira tem, anualmente, uma fase de dormência, que normalmente inicia no final do outono e se

prolonga até o final do inverno ou início da primavera, dependendo das necessidades de frio da cultivar e das condições climáticas locais (CAMELATTO; CASTRO, 2003).

Dormência em plantas é definida como a ausência de crescimento visível de um órgão ou tecido que contém um meristema. Entretanto, mesmo durante a endodormência, a parada das atividades nas gemas não é total, havendo contínuo desenvolvimento interno, tanto que as gemas aumentam de tamanho e de massa durante o inverno (CAMELATTO; CASTRO, 2003).

O principal fator natural que atua no desenvolvimento do processo da endodormência é o frio que ocorre durante o inverno, denominado frio hibernal. O frio é mais comumente expresso como número de horas de frio, que significa o somatório das horas em que a temperatura é igual ou inferior a 7,2° C. Entretanto, recentemente, foi determinado que temperaturas acima de 7,2° C também têm efeitos sobre o desenvolvimento da endodormência, que diminui progressivamente até aos 18°C, e que, acima desse limite, as temperaturas têm efeito anulatório do frio acumulado (PEDRO JUNIOR, 1979).

O número de horas de frio necessárias para cada cultivar, é uma característica genética, sendo muito variável entre as cultivares, havendo as que necessitam em torno de 200 horas, enquanto outras necessitam até 1500 horas de frio hibernal. De modo geral, as ameixeiras européias (*Prunus domestica*) necessitam de mais frio hibernal do que as cultivares de ameixeira japonesa (*Prunus salicina*).

Os cultivares tradicionalmente conhecidos, como Santa Rosa, Satsuma e Methley, exigem cerca de 500 a 600 horas de acúmulo de temperatura menor ou igual a 7,2° C; Ozark Premier e Burbank, de 500 a 700 horas; e Eldorado, Blackamber e Laroda, mais de 700 horas. Cultivares lançados pelo Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, SP, como Carmesim, Grancuore e Kelsey Paulista, necessitam de menos de 200 horas (NAKASU et al., 1981; OJIMA et al., 1978; RIGITANO; OJIMA, 1973).

Quando as cultivares de ameixeira são plantadas em locais onde não são acumuladas horas de frio hibernal necessárias, as plantas apresentam problemas de falta de adaptação, cujo sintoma característico é a brotação retardada. Outra conseqüência é a ocorrência de florada desuniforme e prolongada, podendo haver deficiência de polinização cruzada, por causa da não coincidência da florada das

cultivares principais com as respectivas polinizadoras. Como resultado global da inadaptação por falta de frio hibernal, ocorre diminuição da produtividade.

Nos anos de inverno menos frio pode-se melhorar a quebra da dormência pela aplicação de tratamento que compensa a falta parcial de frio hibernal. Entretanto tal tipo de tratamento só compensa parte da necessidade de frio que naturalmente não foi suficiente. Estima-se que tal tratamento tenha efeito compensatório adequado quando mais de 50% das horas de frio necessárias para o processo de dormência tenham sido acumuladas naturalmente, durante o inverno. Para superar tal deficiência parcial de frio hibernal, a substância mais comumente usada é a cianamida hidrogenada (H_2CN_2), pulverizada em solução aquosa, em cobertura, molhando completamente a planta, até o ponto de gotejamento. É importante salientar que não há translocação do produto de uma gema para outra, assim todas as gemas devem ser atingidas pela pulverização (CAMELATTO; CASTRO, 2003).

A concentração de cianamida hidrogenada para ameixeiras japonesas e européias, varia de 0,5% a 1,5% do produto comercial (Dormex), e a época de aplicação deve ser no mínimo 30 dias antes da brotação. Essa recomendação refere-se apenas à aplicação de cianamida hidrogenada em solução aquosa. Entretanto, sabe-se, pela experimentação tanto com ameixeira como com outras espécies, principalmente com macieira, que a adição de óleo mineral (1%) à solução aquosa contendo cianamida hidrogenada melhora ou intensifica o resultado esperado (CAMELATTO; CASTRO, 2003).

2.7 Desenvolvimento de Ameixeira

2.7.1 Altura e Diâmetro das Copas

Para as frutíferas temperadas, o crescimento das partes vegetativas têm início após o término do período de repouso e quebra da dormência das gemas, em cujo processo a temperatura ambiente exerce papel preponderante e indispensável. Essas gemas podem ser afetadas por baixas temperaturas, retardando a brotação por mais de três semanas (ANDERSON et al., 1975). Nesta cultura, o desenvolvimento da copa

ocorre a partir das gemas laterais e terminais presentes em diferentes tipos de ramos, as quais dão origem ou ampliam o desenvolvimento da copa conforme a cultivar, o vigor e a adaptabilidade da planta às condições ecológicas locais.

A altura das plantas lenhosas está diretamente relacionada a fatores de natureza hereditária, sendo pouco influenciada pela densidade de plantio. Isto significa que a atividade fotossintética parece ter pouca influência direta no desenvolvimento da altura, uma vez que ele é processado, sobretudo, às custas das reservas de carboidratos acumulados nas folhas velhas e ramos novos. Experiências diversas realizadas com plantas arbóreas têm demonstrado que o adensamento excessivo do plantio, geralmente, exerce pouca ou nenhuma influência sobre o crescimento em altura. Desse modo, as árvores têm um padrão de crescimento em altura determinado por fatores genéticos do indivíduo, da própria espécie e da cultivar, sendo este comportamento fortemente influenciado pelas condições edafo-climáticas do local de cultivo (HILEY, 1959).

Para muitas espécies frutíferas, sítios de boa qualidade são também áreas em que as plantas apresentam maior crescimento em altura, especialmente aquelas de porte arbóreo, em que a capacidade produtiva e o crescimento em altura são positivamente relacionados (CLUTTER et al., 1993). Obtenção de plantas frutíferas de porte reduzido tem sido objetivo de muitos estudos, embora no atual sistema de condução de copa de ameixeira (formato taça), as plantas são submetidas a podas de formação a fim de promover a abertura da copa.

2.7.2 Florescimento

Diferenças climáticas e edáficas expressivas entre o ambiente propício ao desenvolvimento de determinada frutífera e o novo ambiente em que foi introduzida certamente refletirão em mudanças na produtividade, no ritmo de crescimento vegetativo, e possivelmente provocarão alterações na época de florescimento e na frutificação.

Em condições ecológicas adequadas à cultura da ameixeira japonesa, Carvalho e Raseira (1990) asseguram que as plantas florescem abundantemente, apresentando

alta densidade de flores, podendo chegar a mais de 40 flores para cada 25 cm linear de ramo, o que tem levado alguns autores a admitirem que o vingamento de apenas 5% das flores fecundadas seria suficiente para assegurar boa produção comercial. Embora a maioria das cultivares de ameixeira apresentem elevada intensidade de florescimento, é comum encontrar pomares que pouco ou nada frutificam devido, possivelmente, à presença de auto-esterilidade ou auto-incompatibilidade (RIGITANO, 1967). Nas regiões de maior altitude do Estado de São Paulo, a maioria das cultivares de ameixeira florescem de julho a setembro, variando com as alterações climáticas anuais e segundo os locais de cultivo. Porém, naqueles locais de altitudes máximas em que ocorrem invernos mais rigorosos, o florescimento pode ser retardado em até trinta dias (BARBOSA et al., 1991).

Em pesquisas com diferentes cultivares de ameixeira japonesa realizadas nas estações experimentais de Jundiaí, Tietê e Monte Alegre do Sul (SP), Barbosa et al. (1991) verificaram que as cultivares Grancuore, Kelsey 31, Gema de ouro e Januária florescem em agosto/setembro. Já, Grellmann e Simonetto (1995), estudando cinco safras consecutivas de ameixeira, em Veranópolis-RS, constataram que as cultivares Reubennel, Harry pickstone, Ozark pemier e Santa rosa florescem nos meses de julho/agosto; agosto/setembro; setembro/outubro e agosto/setembro, respectivamente.

2.7.3 Polinização e Auto-fecundação

Uma das principais limitações ao cultivo da ameixeira reside na polinização, por esta apresentar o fenômeno de auto-incompatibilidade ou auto-esterilidade causada por fatores diversos. Segundo Gardner apud por Simão (1971), a presença de pistilos defeituosos nas flores tem sido apontada como uma das principais causas do problema, tendo este autor identificado taxas máximas de 11,2% de pistilos defeituosos em ameixeira japonesa.

Para que a polinização tenha a máxima eficiência, EMBRAPA-SPI (1994) sugere o plantio intercalar de plantas polinizadoras (10%), o uso da sobre-enxertia ou o emprego de buquês de flores de cultivares polinizantes coletados em outros pomares.

Na maioria das cultivares de ameixeira japonesa, a floração ocorre abundantemente em esporões e em ramos do ano, podendo ocorrer até três flores por gema. Conseqüentemente, a polinização será de fundamental importância para a frutificação, dela dependendo a produção e a produtividade do pomar (CARVALHO; RASEIRA, 1990). Como uma possível causa de baixa polinização, tem sido observado, em certas cultivares de ameixeira, que o estigma e a poção superior do estilete são comprimidos externamente durante o estágio de desenvolvimento da flor, criando dificuldades para a sua polinização ou até mesmo promovendo a sua auto-esterilidade (LEE; BUNEMANN apud GUR, 1986).

O problema pode ser superado mediante a introdução de uma polinização cruzada (RIGITANO, 1967), sem a qual a frutificação será insatisfatória e com poucos embriões formados (COBIANCHI et al., 1978). Os embriões mal formados em consequência de fatores genéticos têm sido apontados, por Crane e Brown (1942), como causadores da formação de frutos pequenos, que não completam o seu desenvolvimento e amadurecem precocemente.

Para um grande número de cultivares de ameixeira européia, a temperatura ambiente predominante durante as três semanas que sucedem a antese exerce papel fundamental na fecundação, podendo afetar consideravelmente o processo embriológico. Este tem sido apontado como uma das principais causas da baixa produtividade de muitas cultivares (THOMPSON; LIU, 1973). Para os casos de floração intensa das cultivares italianas de ameixeira européia, tem sido considerada satisfatória uma taxa de vingamento de 4 a 8% das flores fecundadas, e de 12 a 18% para os casos de floração de pequena intensidade.

De modo geral, nas cultivares de ameixeira japonesa, essa taxa de fecundação tem sido da ordem de 24 a 37% (THIELE; STRYDOM, 1964), com variações de 3 a 10% (CHAPLIN; WESTWOOD apud GUR, 1986).

Em pesquisas sobre auto-polinização e polinização cruzada em cultivares de ameixeira japonesa, BARBOSA et al. (1991) constataram que as cultivares Grancuore, Kelsey 31, Gema de ouro e Januária apresentam taxas de auto-polinização de 2,0%, 18,5%, 8,0% e 8,4% e polinização cruzada de 8,7%, 26,8%, 13,8% e 19,8%, respectivamente.

2.7.4 Período de Colheita

As ameixas são frutos climatéricos que permitem colheita antes da completa maturação, porém esta não poderá ser executada quando os frutos estiverem muito jovens, sob pena de perdas nas suas propriedades organolépticas (FACHINELLO; NACHTIGAL; KERTEN, 1996; BLEINROTH, 1994). Desse modo, o ponto de colheita pode ser estimado por meios práticos ou indiretos, tais como: período decorrido desde a plena floração até o tamanho padrão do fruto; coloração do fruto; firmeza da polpa ou até mesmo pela resistência que oferece o pedúnculo ao arranquio do fruto. Podem ser também adotados, no campo, métodos físicos que se baseiam na resistência da polpa dos frutos à penetração de equipamentos como o texturômetro, o maturômetro e o penetrômetro.

Alvarenga e Fortes (1985), sugerem o uso do punção de 5/16” como o método mais recomendado para determinação do ponto de colheita de ameixeiras, e Gur (1986), assegura que o estabelecimento de um padrão de cor de casca do fruto é mais eficiente para ameixeira japonesa.

Nas condições brasileiras, as colheitas são feitas no período de outubro a abril, variando conforme o local, a cultivar e a destinação da colheita. Assim, o grau de maturação dos frutos poderá variar consideravelmente se forem destinados ao consumo “in natura” ou para a indústria, ou até mesmo se forem armazenado para consumo na entressafra. Como regra geral, realiza-se a colheita dos frutos destinados ao consumo “in natura” no estágio “de vez”, seguido de um imediato armazenamento a baixa temperatura ou envio ao mercado consumidor.

A determinação da época precisa da colheita também é feita com base no conhecimento da maturidade dos frutos, que em geral apresentam aumento nos teores de sólidos solúveis, decréscimo na firmeza da polpa, perda de clorofila e aumento dos pigmentos específicos de cada cultivar.

Desse modo, a determinação do ponto de colheita dos frutos deve merecer uma atenção especial, uma vez que refletirá sobre a qualidade dos frutos e, conseqüentemente, sobre sua aceitação no mercado. Neste caso, tem sido constatada

maior procura pelas cultivares cujos frutos apresentam coloração mais intensa e que amadurecem na época das festas de fim de ano.

Nas condições climáticas da região Centro-Sul, a maioria das cultivares de ameixeira japonesa apresenta colheitas no período de novembro a março, mas como regra geral, Chitarra e Carvalho (1985) recomendam que os frutos sejam colhidos quando ainda encontram-se com boa firmeza da polpa no estágio “meio verde”. Estes autores chamam a atenção para a necessidade de um período posterior para que os frutos completem seu amadurecimento e adquiram sabor mais agradável. Em contraposição, Cantillano (1987) e EPAGRI (1992) recomendam que a colheita seja feita após o completo amadurecimento dos frutos e antes do seu amolecimento, podendo este ponto ser definido pela mudança da cor da epiderme, da cor da polpa, diminuição da firmeza e da acidez da polpa e pelo teor de sólidos solúveis.

Em estudos de cultivares de ameixeira, Alvarenga e Fortes (1985) consideram precoces as cultivares Carmesim e Gema de ouro, que podem ser colhidas em outubro e novembro; de colheita intermediária às cultivares Grancuore, Kelsey Paulista, Roxa de Itaquera e Santa Rosa, com maturação entre novembro e janeiro, e de colheita tardia às cultivares Santa Rita, Wickson e Burbank, com colheita em janeiro a abril.

Semelhantemente, Barbosa et al. (1991), estudando épocas de colheita de cultivares de ameixeira japonesa, no Estado de São Paulo, constataram que as mesmas podem variar de acordo com alterações de ordem fisiológica ocorrida nas plantas, com as mudanças climáticas anuais e com as condições locais do plantio. Observaram que, em geral, as cultivares Grancuore, Kelsey 31, Gema de ouro e Januária apresentam colheitas nos meses de dezembro/janeiro; dezembro/janeiro; novembro/dezembro e janeiro, respectivamente. Resultados semelhantes foram obtidos por Grellmann e Simonetto (1995) na região de Veranópolis-RS, onde verificaram que as cultivares Harry pickstone, Ozark premier, Reubennel e Santa Rosa apresentaram colheita nos meses de janeiro, dezembro/janeiro, dezembro/janeiro e dezembro, respectivamente.

2.8 Características Físicas dos Frutos e Produção

2.8.1 Massa dos Frutos

Hulme (1970) identificou a ocorrência de três fases distintas no processo de crescimento e desenvolvimento dos frutos de caroço, e concluiu que de 50 a 80% do crescimento dos frutos da ameixeira ocorre no estágio III. DEJONG & GOUDRIAAN (1989) propõem que esta característica seja estimada com base no número de dias após o florescimento.

O crescimento dos frutos de ameixeira, e conseqüentemente a massa, segundo Allen apud Gur (1986), ocorre à taxa diária de 1,5 a 2% até o início do processo de amadurecimento. A transmissão desta característica em ameixa japonesa foi estudada por Weinberger e Thompson (1962), que concluíram que o tamanho dos frutos é quantitativamente herdável, tendo em vista que quando ambos os pais produzem frutos grandes, o tamanho dos frutos das progênies varia muito pouco.

De modo geral, frutos de boa qualidade são também encontrados nas ameixeiras européias, porém os híbridos de ameixeira japonesa apresentam tamanhos mais atrativos (WEINBERGER, 1975). A qualidade dos frutos desta espécie depende da espécie ou cultivar, podendo ser influenciada pelo clima, pelo solo e pelos tratamentos culturais. Características do fruto, tais como massa, refletirão na sua aceitabilidade pelo consumidor e no rendimento das indústrias de processamento (ALVARENGA; FORTES, 1985).

Assim, a massa dos frutos constitui uma característica importante, uma vez que os frutos de maior massa são também os que promovem maior atração do consumidor e das indústrias de processamento.

Em um estudo de comportamento de cultivares de ameixeira no meio Oeste Catarinense, Ducroquet (1994) identificou massa média de 62,8 e 72,5 gramas para frutos das cultivares Reubennel e Harry pickstone, respectivamente, e recomenda a segunda cultivar para áreas mais quentes e menos susceptíveis a doenças.

2.8.2 Relação Polpa/Caroço

As características dos frutos das cultivares devem atender as exigências dos mercados consumidores e das indústrias, razão pela qual a relação polpa/caroço constitui-se em característica de grande relevância. Além de constituir parâmetro que melhora a qualidade do fruto para o consumo “in natura” e na forma industrializada, reflete no rendimento da parte do fruto que é consumida. Para a ameixeira, existem poucos estudos sobre a relação polpa/caroço, mas Fonseca, Silva e Sampaio (1994) asseguram que o mercado consumidor de frutos prefere frutos com sementes pequenas, perfazendo, no máximo, 10% da massa do fruto. Paiva, Manica e Fioravanzo (1994) asseguram que esta é uma característica varietal fortemente influenciada pelo número de ramos produtivos.

2.8.3 Produtividade

A produtividade das plantas é essencial para o sucesso de uma determinada cultivar e pode estar associada com outras características da planta. É dependente da capacidade produtiva do local, do potencial produtivo do material genético, da interação de fatores bióticos, climáticos e edáficos e práticas culturais, como constatado por Salles (1997) em pessegueiros. Neste sentido, o conhecimento prévio das respostas das diferentes cultivares aos fatores do meio ambiente pode ser usado para decidir sobre o plantio de espécies ou cultivares economicamente interessantes. Conforme Clutter et al. (1993), dentre os métodos de avaliação da capacidade produtiva de uma determinada cultivar, apenas o método direto baseado na avaliação de registros anteriores da produção é aplicável a empreendimentos agrícolas. Nesse método, a qualidade do local de cultivo é medida por produções médias anuais das colheitas anteriores da região.

A qualidade dos frutos depende, principalmente, da cultivar (PIZA JÚNIOR; KAVATI, 1994), do local onde é cultivado, da estação do ano em que o fruto é produzido (RATHORE, 1976), das precipitações anuais e da temperatura do ar (PEREIRA, 1995), do período de tempo entre colheita e comercialização (GONZAGA

NETO, 1990); dos tratos culturais e dos tratamentos pós-colheita (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

Para a cultivar Santa Rosa, EMBRAPA-SPI (1994) estimou produtividade de 35 Kg por planta ou 16 toneladas por hectare; enquanto Grellmann e Simonetto (1995) obtiveram produtividade de 70,40; 80,29; 32,64 e 63,76 Kg por planta, respectivamente, para as cultivares Reubennel, Harry Pickstone, Ozark Premier e Santa Rosa, nas condições de Veranópolis-RS.

Em estudos de cultivares de ameixeira, têm sido identificadas produtividades superiores a 100 Kg por planta para a cultivar Rosa Paulista, na região de Atibaia-SP (OJIMA et al., 1978); de 3,0 a 7,0 Kg por planta para a cultivar Carmesim, em plantas de um ano de idade (RIGITANO; OJIMA, 1973); de 30 Kg por planta para a cultivar Gema de ouro aos dois anos de idade (OJIMA et al., 1979), e de 12 e 36 Kg por planta para a cultivar Januária aos 1,5 e 2,5 anos de idade, respectivamente (CAMPO DALL'ORTO et al., 1985). Segundo Simão (1971), a produção média anual de plantas de ameixeira com idade entre 4 e 6 anos é estimada em 500 a 1000 frutos ou 100 quilos. Na região Oeste dos Estados Unidos, a produtividade média é de 7,0 a 12 toneladas por hectare, podendo atingir 16 toneladas em algumas propriedades da Califórnia, enquanto nas condições brasileiras, a produção média é de 50 quilos de frutos por planta ou, aproximadamente, 11 toneladas por hectare.

2.9 Qualidade, Estádios e Índices de Maturação dos Frutos

Os atributos que fazem parte da qualidade de uma fruta são aqueles responsáveis pela aparência, sabor e odor (“flavor”), textura, valor nutritivo e segurança, dentre eles tamanho, peso, cor, firmeza, doçura, acidez, defeitos físicos e fisiológicos e outros (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Segundo Chitarra e Chitarra (2005), as características externas de qualidade, percebidas pelo tato e pela visão, são importantes na diferenciação do produto, particularmente, na decisão de compra. Entretanto, são as características internas percebidas pelo sabor, aroma e tato (sensação de textura ao paladar), combinadas com a aparência do produto, é que determinam a aceitação do produto pelo consumidor.

Frutas com excelente aparência (cor, textura, forma, etc.) nem sempre apresentam características intrínsecas desejáveis. Dessa forma, as frutas precisam ser avaliadas no campo durante o crescimento, na maturidade para a colheita e após a colheita, para melhor conhecimento do valor real e de sua capacidade de manutenção ou deterioração da qualidade, com base em padrões preestabelecidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Segundo Westwood (1982), para se obter uma fruta de melhor qualidade e máxima duração, no armazenamento, as que apresentam o padrão climatérico, como as ameixas, devem ser colhidas antes de iniciar a fase climatérica, considerando que o processo de maturação tem continuação durante a frigoconservação e após a remoção da fruta, do armazenamento refrigerado. Portanto, a determinação do ponto ideal de colheita de ameixas não só influencia a qualidade comestível da fruta, como determina o seu comportamento, durante o armazenamento.

Segundo vários autores, a colheita feita demasiadamente precoce ou tardia diminui a vida de pós-colheita da fruta, durante o armazenamento refrigerado. As ameixas quando colhidas imaturas não amadurecem ou fazem-no de forma irregular. Além disso, são de menor tamanho, apresentam coloração insuficiente, baixa qualidade organoléptica e maior desidratação (murchamento), o que diminui seu valor comercial. Por outro lado, quando colhidas muito maduras apresentam pouca firmeza, maior susceptibilidade a danos mecânicos, podridões, alterações fisiológicas e menor vida de armazenamento (CANTILLANO et al., 2003).

Segundo Torrellardona (1983), a taxa de transpiração e respiração é acelerada em frutas colhidas demasiadamente verdes, favorecendo o processo de desidratação e murchamento, durante o período de armazenamento. Dessa mesma forma, quando à colheita ocorre muito tarde, há o encurtamento do período de armazenamento, por aproximação da fruta à fase de senescência, além de predispô-la a uma maior desidratação, incidência de distúrbios fisiológicos e aparecimento de sabores estranhos, típicos de frutos sobremaduros, e podridões. Além disso, a fruta muito madura pode apresentar deficiência de firmeza de polpa, após o armazenamento.

Kluge et al. (1999) estudando a influência do estágio de maturação e da embalagem de polietileno, durante o armazenamento de ameixa da cv. Amarelinha, verificaram que as frutas do estágio semimaduras foram as que perderam menos massa ao longo da frigoconservação e comercialização simulada. Esses autores concluíram ao final do experimento que as frutas colhidas no estágio semimaduro (coloração amarela e firmeza de polpa = 10-11 libras/pol2) se conservam melhor do que frutas de estádios menos ou mais avançados.

Donoso e Galdames (1973) armazenaram ameixas da cv. Santa Rosa em seis estádios diferentes e também verificaram que os estádios semi-maduros (3 e 4) foram os que melhor se comportaram, durante o armazenamento. Eles observaram que estádios verdes (1 e 2) não alcançaram a cor característica da cultivar e foram excessivamente ácidas, enquanto que nos estádios maduros (5 e 6) houve elevada perda de firmeza e sobrematuração.

A determinação do estágio de maturação, em que a fruta se encontra, tem como objetivo dar subsídios para a definição do ponto ótimo de colheita. Para isto, são utilizados os chamados índices de maturação. Esses compreendem medidas físicas ou químicas que sofrem mudanças perceptíveis ao longo da maturação da fruta, determinando em condições aproximadas, o início da colheita. O índice de maturação utilizável deve assegurar a obtenção de frutas de boa qualidade, no que se refere ao sabor e outras características sensoriais, além de um comportamento adequado, durante o armazenamento (DONOSO; GALDAMES, 1973).

Segundo Torrellardona (1983), um bom índice de maturação a ser utilizado para frutas de clima temperado deve ser antes de tudo sensível, ou seja, capaz de manifestar pequenas diferenças; fiel, com resultados iguais para o mesmo estágio de maturação; quantificável, dando cifras concretas; prático e rápido e, se possível, que possa ser expresso através de uma cifra, comparando-se com medidas feitas por outros pesquisadores e em locais distintos. Segundo esse mesmo autor, não existe um único índice que possa por si só refletir a complexidade do processo de maturação, aconselhando utilizar dois ou três índices conjuntamente.

Quando se mede um índice de maturação, procura-se ter uma estimativa da real situação, em que se encontra a fruta dentro do processo de maturação (KLUGE, 1994).

O ponto de colheita é variável entre cultivares, mas também depende do destino que se dará ao fruto.

Os índices de maturação mais usados em ameixas são: cor, firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável.

2.9.1 Cor

Segundo Girardi et al. (2000), a alteração na coloração das frutas é uma das principais mudanças que ocorrem no amadurecimento. Essa alteração acontece devido à degradação da clorofila (diminuição dos valores do α) e síntese de outros pigmentos, como antocianinas e carotenóides. A clorofila é abundante nos frutos jovens e a sua degradação acontece através de atividade enzimática, sendo a clorofilase a principal enzima envolvida, no processo (DILLEY, 1970; CHITARRA; CHITARRA, 2005). A elevação na atividade da clorofilase parece ocorrer, paralelamente, ou logo após o início do aumento climatérico em frutas que apresentam este padrão respiratório (DILLEY, 1970).

Malgarim et al. (2005) verificaram que a modificação da atmosfera pela utilização de filmes de polietileno de alta e média densidade, acelera o processo de degradação da clorofila.

Conforme verificado por Donoso e Galdames (1973); Proebsting et al. (1974) e Roberstson et al. (1991), a ameixa é uma fruta que desenvolve cor durante o armazenamento e mais intensamente, após a sua remoção do armazenamento refrigerado.

A avaliação do ponto de colheita de ameixas através da cor é uma das formas mais antigas e empregadas pela maioria dos produtores. As principais vantagens da avaliação do ponto de colheita pela cor é o fato de ser um método rápido e não destrutivo (DAY, 1994).

A cor pode ser avaliada de diferentes maneiras: por meio da cor de fundo, representada principalmente pelo verde; e pela percentagem de cor que cobre a epiderme da fruta (% de cor de superfície), representada sobretudo pelo vermelho e, em alguns casos, pelo amarelo; ou ainda pela intensidade de cor. Na prática, a cor pode ser medida por meio de análise visual ou por comparação com tabelas de cores específicas. Essa avaliação exige experiência do fruticultor, pois a modificação na coloração da casca é uma característica individual de cada espécie e cultivar. Atualmente tem-se determinado a coloração das frutas de maneira objetiva, através de equipamento chamado colorímetro, que expressa a cor nos sistemas L, a*, b* ou L, C, h°, definindo a luminosidade, a cromaticidade e a tonalidade de cor (CANTILLANO et al., 2003).

Alguns autores, em trabalhos objetivando identificar os melhores índices de maturação para ameixas, consideraram a cor como um dos parâmetros mais confiáveis (DONOSO; GALDAMES, 1973; TORMANN; VAN ZYL, 1982).

Kluge et al. (1999) estudando a influência do estágio de maturação na frigoconservação de ameixa cv. Amarelinha, verificaram que as frutas colhidas no estágio semimaduro (coloração amarela) foram as que melhor se conservaram durante o armazenamento.

Reszczyński (1977) trabalhando com a cultivar Eldorado, demonstrou que as frutas devem colhidas com 75 a 100% de vermelho, para que alcancem boa qualidade final no armazenamento refrigerado.

Para a cultivar Santa Rosa, Donoso e Galdames (1973) verificaram que frutas colhidas num estágio de maturação caracterizado por 70-90% de cor vermelha na epiderme, conservaram-se melhor do que outras, em estádios de maturação diferente.

Segundo Hurter et al. (1978), a cultivar Reubennel mostra boas qualidades após o armazenamento quando colhida com predominância de cor amarela-esverdeada em sua superfície.

Na epiderme ou na casca da ameixa, podemos distinguir a cor de superfície (vermelha, rosa, azul-escura ou amarela, segundo a variedade) e a cor de fundo (verde). Com o avanço da maturação, a cor de superfície torna-se mais intensa. Essa

mudança de cor intensifica-se durante o armazenamento refrigerado e a comercialização. Entretanto, em algumas variedades de ameixas, a presença da cor de superfície pode não refletir um avanço da maturação, ou seja, podem existir sínteses de pigmentos vermelhos e pretos, dando a cor característica da fruta, sem que ela esteja totalmente madura (CANTILLANO et al., 2003), dessa forma, apesar da avaliação pela cor ser de fácil execução e não destrutiva aconselha-se utilizá-lo, em conjunto, com outros parâmetros.

2.9.2 Firmeza de Polpa

A firmeza de polpa, juntamente com a cor é um dos atributos mais importantes, na avaliação da qualidade de muitas frutas, dentre elas, ameixa (KLUGE, 1994).

A firmeza de uma fruta é dada pelas substâncias pécticas, que compõem as paredes celulares. À medida que a fruta vai atingindo a sua maturidade, estas substâncias vão sendo solubilizadas, transformando a pectina insolúvel (protopectina) em pectina solúvel, resultando no amaciamento da polpa (MATOO et al., 1975; CHEFTEL; CHEFTEL, 1976; BRAVEMAN, 1980, BOOTHBY, 1953). As principais enzimas envolvidas neste processo são a pectinesterase e a poligalacturonase (Dilley, 1970).

Isso explica os resultados encontrados por Kluge et al. (1999), onde frutas com estágio mais adiantado de maturação (estádio maduro) foram as que apresentaram menor firmeza de polpa.

Malgarim et al. (2006) estudando o uso de atmosfera modificada, durante o armazenamento refrigerado na qualidade de ameixa cv. Amarelinha, observaram que na maturação das ameixas, uma das transformações mais evidentes é na firmeza de polpa. Eles verificaram durante o experimento que a firmeza de polpa apresentou diferença estatística apenas entre os períodos de armazenamento, sendo que os valores diminuíram da colheita (63,40 N) até o período P2 (20 dias) e tornaram a aumentar nos períodos P3 (30 dias) e P4 (40 dias). Estes autores concluíram que a redução da firmeza durante o armazenamento está condicionada à evolução da maturação e o aumento devido à desidratação.

Vendrell e Carrasquer (1994) citam que há elevada correlação positiva entre o avanço do estágio de maturação e a redução de firmeza de polpa.

A ameixa é uma fruta que perde rapidamente a firmeza de polpa, após a sua remoção do armazenamento refrigerado, não sendo assim, adaptada a longos períodos de frigoconservação.

Segundo Donoso e Galdames (1973), firmeza de polpa na ordem de 5 libras/pol² é o valor limite para o armazenamento refrigerado de ameixas.

Trabalhando com a cultivar Santa Rosa, Donoso e Galdames (1973) verificaram que as frutas, que melhor se comportaram, durante o armazenamento a 0° C por 25 dias + 5 dias em temperatura ambiente, a firmeza destas frutas estavam entre 1,0 e 2,0 libras/pol², com boa qualidade e sendo considerado por estes autores como valores ótimos para o consumo. Por outro lado, Tormann e Van Zyl (1982), após três anos de estudos com esta cultivar, verificaram que frutas colhidas com aproximadamente 15,0 libras/pol², são as que suportam melhor o armazenamento refrigerado. Para Visagie e Eksteen (1981), ela pode ser colhida com 12,0 a 18,0 libras/pol².

Para a cultivar Reubennel, os escassos resultados encontrados na literatura indicam que ela deve ser colhida quando apresenta de 12,0 a 15,0 libras/pol² de firmeza de polpa (VISAGIE; EKSTEEN, 1981).

A determinação da firmeza de polpa da fruta, mesmo sendo um método que inutilize parcialmente a fruta, pode ser de grande utilidade na definição do período ideal de colheita. Pode ser medida através de aparelhos denominados penetrômetros e expressa o grau de dureza da fruta.

Alguns autores sugerem uma avaliação conjunta entre firmeza de polpa e cor na determinação do ponto de colheita em ameixas (DONOSO; GALDAMES, 1973; TORMANN; VAN ZYL, 1982).

2.9.3 Sólidos Solúveis (SS)

Os sólidos solúveis (SS) são compostos solúveis em água e importantes, na determinação da qualidade da fruta.

Com o avanço da maturação, o teor de sólidos solúveis aumenta, seja por

biossíntese ou pela degradação de polissacarídeos (CHITARRA; CHITARRA, 2005), portanto, o teor de SS de uma fruta é muito dependente do estágio de maturação, no momento em que esta é colhida.

Os sólidos solúveis são constituídos por açúcares, ácidos orgânicos, vitaminas, aminoácidos, etc. Os açúcares representam a maior parte dos sólidos solúveis, dando um indicativo da quantidade de açúcares existentes na fruta, e podem variar dependendo da variedade e do local de produção (CANTILLANO et al., 2003).

A quantificação do teor de sólidos solúveis de uma fruta pode servir como indicativo do potencial de armazenamento refrigerado de muitas frutas de clima temperado (KLUGE, 1994). Segundo Hardenburg et al. (1986), ameixas com teores mais alto de SS se conservam-se melhor e por mais tempo do que frutas com teores mais baixos. Isto se deve ao fato de que, comparativamente, uma ameixa mais doce possui um ponto de congelamento mais baixo do que uma menos doce, resistindo melhor às possíveis injúrias causadas por baixas temperaturas (MITCHELL et al., 1974).

Segundo Cereta (1999), o teor de sólidos solúveis têm pequenas variações durante o armazenamento, e os aumentos que se verificam, podem ser explicados pela perda de água das frutas.

Donoso e Galdames (1973), trabalhando com ameixas cv. El Dorado e President verificaram aumento dos teores de SS à medida que as frutas eram colhidas em estádios mais avançados de maturação. Já durante o armazenamento, poucas mudanças nos teores de SS foram encontrados por estes mesmos autores.

Francisconi et al. (1991) verificaram aumento no teor de SS em ameixas cv. Amarelinha após o armazenamento refrigerado a 0-1° C e 90-95% UR, passando de 11° Brix da colheita, para 13,01 e 13,65° Brix após 20 e 48 dias, sob estas condições.

Malgarim et al. (2006) verificando o uso de diferentes modificadores de atmosfera na qualidade pós-colheita de ameixa cv. Amarelinha, observaram pequena variação no teor de sólidos solúveis durante o armazenamento, sendo que a maior variação foi encontrada nas frutas do tratamento 1 (testemunha), provocada pela maior desidratação devido à ausência de atmosfera modificada.

Segundo Kluge et al. (1997) o teor de açúcar em frutas climatéricas, normalmente, aumenta após a colheita e durante o armazenamento por curtos períodos, decrescendo após o armazenamento prolongado.

O teor de sólidos solúveis (SS), geralmente é determinado com um instrumento chamado refratômetro, que expressa os resultados em °Brix, sendo necessário fazer a correção do teor de SS para a temperatura de 20°, uma vez que, a solubilidade dos açúcares é dependente da temperatura.

O teor de SS é considerado um índice de maturação complementar a outros como cor e firmeza de polpa (TORMANN; VAN ZYL, 1982).

Para Visagie e Eksteen (1981) o teor mínimo de SS para as cultivares Santa Rosa e Reubennel, no momento da colheita deve ser 9 e 13° Brix, respectivamente. Donoso e Galdames (1973) verificaram que teor ótimo para a colheita da Santa Rosa situa-se em torno de 13° Brix, sendo este valor também aceito por Reszczyński (1977) e Tormann e Van Zyl (1982).

2.9.4 Acidez e pH

Os frutos apresentam uma quantidade de ácidos que, em balanço com os teores de açúcares, representam um importante atributo de qualidade. Além disso, muitos deles são voláteis, contribuindo para o aroma característico de muitas frutas (ULRICH, 1970; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Ao contrário do teor de SS, a acidez diminui com o avanço da maturação.

Normalmente, o teor de ácidos de uma fruta é dado pela acidez titulável (AT), medida num extrato da fruta, por titulação com hidróxido de sódio (uma base forte) de todos os ácidos presentes (ULRICH, 1970).

Segundo Couey (1960), as ameixas podem apresentar de 0,5 a 3,0% de ácidos orgânicos, sendo que o ácido predominante é o málico (ULRICH, 1970; ROMANI; JENNINGS, 1970; CHITARRA; CHITARRA, 2005).

De maneira geral, a AT diminui com o processo de maturação e durante a vida de pós-colheita, devido à oxidação dos ácidos no ciclo de krebs (DILLEY, 1970; ULRICH, 1970).

O pH está inversamente relacionado com a acidez, ou seja, o pH aumenta com a redução da acidez (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Para algumas frutas, como pêsego e ameixas, a determinação do ponto de colheita pela determinação AT é pouco confiável, devido ao fato de haver pouca variação nesta característica ao longo da maturação (KLUGE et al., 2002).

2.9.5 Relação SS/AT

A quantificação da relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável está relacionada com o balanço entre açúcares e ácidos presentes na fruta, sendo um importante indicativo do sabor. O cuidado maior que se deve ter quando se estabelece esta relação, é o fato de que algumas frutas insípidas, contendo baixos teores de ácidos e SS, apresentam relação SS/AT elevada, o que pode conduzir a interpretações erradas, na qualidade comestível (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Esta relação tende a aumentar, durante o período de maturação e durante o armazenamento, devido à diminuição da AT e ao aumento nos teores de SS, sendo seu valor dependente da cultivar e do estágio de maturação, no momento da colheita.

Filgueiras (1986) observou em ameixas cv. Roxa Delfim Moreira valores de SS/AT em torno de 4,6 para o estágio menos maduro (estádio 1) e 5,7 para ameixas em estádios mais avançados de maturação (estádio 4), sendo que estes valores que tiveram um aumento significativo, durante o armazenamento da fruta.

Na literatura não há referências do uso deste parâmetro como indicativo do ponto de colheita de ameixas. Para pêsegos destinados à industrialização, Torrellardona (1983) aconselha valores para este índice na ordem de 20 a 30.

2.10 Armazenamento Refrigerado

O armazenamento refrigerado tem sido o método mais utilizado para a preservação das frutas após a colheita.

A comercialização da maioria das frutas pode ser prolongada pelo armazenamento imediato das mesmas, em condições atmosféricas que mantenham sua qualidade. Portanto, o armazenamento visa minimizar a intensidade do processo vital das frutas, através da utilização de condições adequadas, que permitam uma redução no metabolismo normal, sem alterar a fisiologia da mesma (CHITARRA; PRADO, 2002).

As condições ideais de armazenamento variam largamente de produto para produto e correspondem às condições nas quais esses produtos podem ser armazenados pelo maior espaço de tempo possível, sem perda apreciável de seus atributos de qualidade, tais como: sabor, aroma, textura, cor e teor de umidade (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

As ameixas, em geral, não são adaptadas a longos períodos de armazenamento refrigerado, devido a problemas de desidratação, distúrbios fisiológicos e ocorrência de fungos de armazenamento (HARDENBURG et al., 1986; CANTILLANO et al., 1987).

A ameixa deve ser armazenada com temperatura de polpa entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ e 0°C . Variações de temperatura de $0,5^{\circ}\text{C}$ a 1°C abaixo do nível mínimo devem ser evitadas, pois aumentam o risco de congelamento ou de "chilling". Hardenburg et al. (1986) também indicam esta faixa de temperatura para a conservação de ameixas. Temperaturas mais elevadas que o máximo recomendado proporcionam a rápida aceleração do processo de maturação, diminuindo o período de conservação. A faixa de temperatura entre 2°C e 5°C deve ser evitada, pois, nessa faixa de temperatura, aumentam os problemas fisiológicos, como escurecimento interno e desintegração vitrescente ou gelatinosa (CANTILLANO et al., 2003). Entretanto, segundo Wills et al. (1981), as ameixas podem ser conservadas numa faixa, que vai de -1°C a 4°C .

O controle da temperatura torna-se a forma mais eficiente na extensão da vida pós-colheita de frutas, pois está diretamente relacionada à diminuição da taxa

respiratória, à diminuição da produção de etileno, à redução da perda de massa e à redução da incidência de patógenos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

O controle da UR durante o armazenamento de frutas é imprescindível. Em condições normais, a atmosfera interna da fruta está praticamente saturada (aproximadamente 100%), sendo que a UR do ar em que se encontra a fruta regula a transpiração e sua intensidade. Teoricamente, a perda de água por transpiração poderia ser quase nula, bastando para isso armazenar as frutas em um ambiente saturado de vapor de água, mas esse procedimento não é possível na prática, uma vez que a alta UR favorece o desenvolvimento de microorganismos causadores de podridões, numa proporção maior do que a elevação da temperatura (KLUGE et al., 2002). Por essa razão, há necessidade de um controle, associado à temperatura de armazenamento.

Para ameixas, a UR deve estar entre 90% e 95%, pois, abaixo dessa faixa, aumenta a desidratação (murchamento) do fruto, e, se for mais alta, conforme já foi dito, aumentam as podridões (CANTILLANO et al., 2003). Hardenburg et al. (1986) também indicam esta faixa de umidade.

Com as condições ideais de armazenamento, o período máximo de conservação é dependente da cultivar, conforme verificado por Donoso e Galdames (1973).

Segundo Chitarra e Chitarra (2005) nas condições de armazenamento, temperaturas entre $-0,5^{\circ}\text{C}$ e 0°C , e umidade relativa do ar entre 90% a 95%, as ameixas se conservam por 2 a 5 semanas.

2.10.1 Distúrbios Fisiológicos

Um dos principais problemas que ocorrem durante o armazenamento refrigerado de ameixas e que impede um maior prolongamento de sua conservação e comercialização, é a elevada ocorrência do colapso de polpa ou “internal breakdown”, além disso, o escurecimento interno reduz a aceitação da fruta pelo consumidor.

Esta alteração fisiológica caracteriza-se pela desorganização celular, decorrente da perda da semi-permeabilidade das membranas e da rigidez das

paredes celulares, tornando escurecidos e impalatáveis os tecidos da polpa da fruta (EKSTEEN, 1982; DODD, 1984).

A baixa temperatura reduz demasiadamente muitas atividades enzimáticas importantes, causando modificações nas membranas e favorecendo a acumulação de produtos intermediários tóxicos, que danificam os tecidos das frutas, causando por fim o escurecimento da polpa (GATTI; ESCUDERO, 1985; MAKHART, 1986; CHITARRA; CHITARRA, 2005; WANG, 1991).

De maneira geral, a desintegração interna intensifica-se após o armazenamento refrigerado, quando as frutas são expostas à temperatura ambiente (Harvey et al., 1972; PLANK, 1980; GATTI; ESCUDERO, 1985).

Segundo Gatti e Escuredo (1985) a susceptibilidade varietal à desintegração interna é um dos determinantes do potencial de conservação de ameixas.

Ameixas 'Santa Rosa' apresentam escurecimento de polpa após 10 dias de armazenamento a 0°C, enquanto que outras, como 'Amarelinha' e 'Reubennel' não apresentam este dano, mesmo em armazenamento mais prolongados na mesma temperatura (KLUGE et al., 2002). Malgarim et al. (2006) verificaram que as cultivares 'Amarelinha' e 'Reubennel' são menos susceptíveis ao escurecimento de polpa durante o armazenamento refrigerado.

Para alguns pesquisadores, o estágio de maturação da fruta por ocasião da colheita mostrou-se com um determinante do aparecimento da desintegração interna durante o armazenamento refrigerado. Westwood (1982) acredita que frutas mais maduras são mais propensas aos sintomas deste distúrbio durante a conservação. Filgueiras (1986), armazenando ameixas cv. Roxa de Delfim Moreira sob temperatura entre 0°C e 3°C por duas semanas, verificou maior ocorrência de desintegração interna em frutos em estádios menos maduros, enquanto que Evangelista (1990) e Evangelista et al. (1992) observaram que na mesma cultivar, as frutas em estágio mais avançado de maturação apresentaram mais desintegração interna ao final de 20 dias de armazenamento a 1+-1° C. Uma das explicações tem sido dada ao fato de que, as frutas verdes possuem menor concentração de cálcio, sendo mais sensíveis a ocorrência deste distúrbio.

Donoso e Galdames (1973), trabalhando com ameixas cv. Santa Rosa

conseguiram conservá-las a 0° C até 25 dias e após este período houve alta incidência do distúrbio, tornando a fruta inaceitável. Estes autores, contrariamente aos anteriores, não verificaram uma relação entre estádios de maturação e a ocorrência da desintegração interna.

As medidas utilizadas para reduzir a incidência deste distúrbio segundo Gatti e Ecludero (1985), seria: a interrupção da temperatura baixa durante o armazenamento, elevando a temperatura de armazenamento por um curto período, para que ocorra uma reativação enzimática dos produtos intermediários tóxicos, que estariam danificando os tecidos; e o armazenamento em atmosfera controlada ou modificada, que provocaria menor acumulação de substâncias tóxicas.

Kluge et al. (1997) estudando o efeito de diferentes regimes de temperaturas sobre o colapso da polpa durante o armazenamento, verificou que em ameixas 'Santa Rosa' a incidência é maior no armazenamento contínuo à 0°C ou em regime de temperatura que utiliza 0 e 3,5°C, quando comparado com regimes de temperatura que utiliza 0 e 7,5°C.

A imersão das frutas, antes do armazenamento refrigerado, em uma solução contendo 2% de ésteres de sacarose também tem apresentado resultados promissores para redução deste distúrbio (KLUGE et al., 2002).

Outro distúrbio fisiológico importante que ocorre em ameixas devido à utilização de baixas temperaturas é a vitrescência ou translucidez.

É uma fisiopatia caracterizada pela desintegração transparente e gelatinosa da região que vai do caroço até a metade do mesocarpo, afetando negativamente a qualidade e a conservação das ameixas. As ameixas afetadas podem apresentar perda de suco. Os tecidos afetados apresentam um vazamento de líquido, através das membranas, para os espaços intercelulares. As membranas ao perderem a integridade, ficam mais permeáveis. Esse líquido forma complexos gelatinosos com as substâncias pécticas na lamela média da parede celular, com perda, conseqüentemente, de mais suco. O estado de maturação avançado e o sistema de armazenamento em frio promovem esse problema, ao alterar a integridade das membranas celulares. Pode ocorrer simultaneamente ao escurecimento interno,

sendo às vezes mascarado por este último (CANTILLANO et al., 2003).

Para Wang (1991) há uma série de recursos, que podem evitar ou minimizar o aparecimento dos danos causados por baixas temperaturas, sendo que a efetividade dos métodos dependente da espécie, do grau de maturidade, das variações de clima e outros fatores ambientais.

2.11 Doenças Pós-colheita

Segundo Gutierrez (2005), as doenças são os principais danos pós-colheita, uma vez que, impedem o consumo e a comercialização do fruto.

As frutas contêm excelentes substratos para o desenvolvimento de patógenos, como açúcares, ácidos, vitaminas e água e, à medida que elas vão amadurecendo, sofrem uma série de modificações em sua morfologia e metabolismo, que explicam a sua maior sensibilidade aos processos patológicos que originam as podridões em pós-colheita (KLUGE et al., 2002).

As doenças que ocorrem em pós-colheita, geralmente originam podridões nas frutas, sendo que os principais agentes causadores são fungos (TUSET, 1992). O modo de atuação dos fungos de armazenamento se dá mediante a atividade de certas enzimas segregadas por eles, principalmente as pectinolíticas, que degradam as substâncias pécticas da parede celular (WERHOEFF, 1974; PRUSKY, 1992).

Frutas demasiadamente imaturas apresentam um tamanho reduzido e são mais propensas a desidratação, aos distúrbios fisiológicos e como conseqüência do último, ao ataque de fungos (MUNOZ, 1982). Contrariamente Prusky (1992) afirma que frutos imaturos são mais resistentes ao ataque de fungos e aponta como prováveis causas: a) os frutos menos maduros não são capazes de ter um substrato nutricional apto para os requerimentos energéticos de que necessitam os patógenos; b) o potencial enzimático do fungo é inadequado ou inexistente para colonizar o fruto imaturo, sendo que a produção de enzimas não ocorre ou ocorre somente quando há certas trocas nas paredes celulares; c) nos frutos menos maduros existem compostos tóxicos que inibem o desenvolvimento do

patógeno.

Em ameixas as principais doenças pós-colheita que incidem em frutos são podridão mole e podridão parda (MARTINS et al., 2005). Essa incidência aumenta quando a fruta é exposta à temperatura ambiente. Francisconi et al. (1991) armazenando ameixas cv. Amarelinha por 48 dias a 0°C e 90-95% UR, verificaram pouca incidência de fungos logo na saída da frigoconservação. Porém, a exposição das frutas em temperatura ambiente por 3 dias apresentou um aumento substancial nas podridões das frutas.

O armazenamento refrigerado, além de reduzir a velocidade dos processos metabólicos da fruta, tem como objetivo inibir ou retardar o desenvolvimento de fungos. Para a maioria dos fungos responsáveis pelas podridões, as temperaturas mínimas para a germinação dos esporos (estrutura reprodutiva) oscila entre 1 e 3°C, enquanto que para o desenvolvimento do micélio (estrutura vegetativa), a temperatura mínima pode ser mais baixa (MUNOZ, 1982). Além do controle da temperatura, há necessidade de um manejo adequado desde a colheita até a comercialização, para evitar fermentos de qualquer origem nos frutos, pois esses facilitam a penetração dos microrganismos causadores das podridões.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização da Área Experimental

O trabalho foi executado no Centro de Frutas/IAC, localizado no município de Jundiaí, a 23° 08' de latitude sul e 46° 55' de longitude oeste com altitude média de 700m. O clima da região é classificado como mesotérmico de inverno seco (Cwa), comumente chamado de tropical de altitude, apresentando temperatura anual média de 21,4°C (média mínima: 15,3°C; média máxima: 27,4°C) e precipitação média anual de 1.400 mm. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Amarelo Distrófico típico, A moderado, textura argilosa (grossa).

As temperaturas médias máximas e mínimas e a precipitação ocorridas entre o período de janeiro de 2007 até março de 2008, que correspondem ao período de monitoramento e manejo do pomar para a realização do presente trabalho, encontram-se nas Figuras 1 e 2.

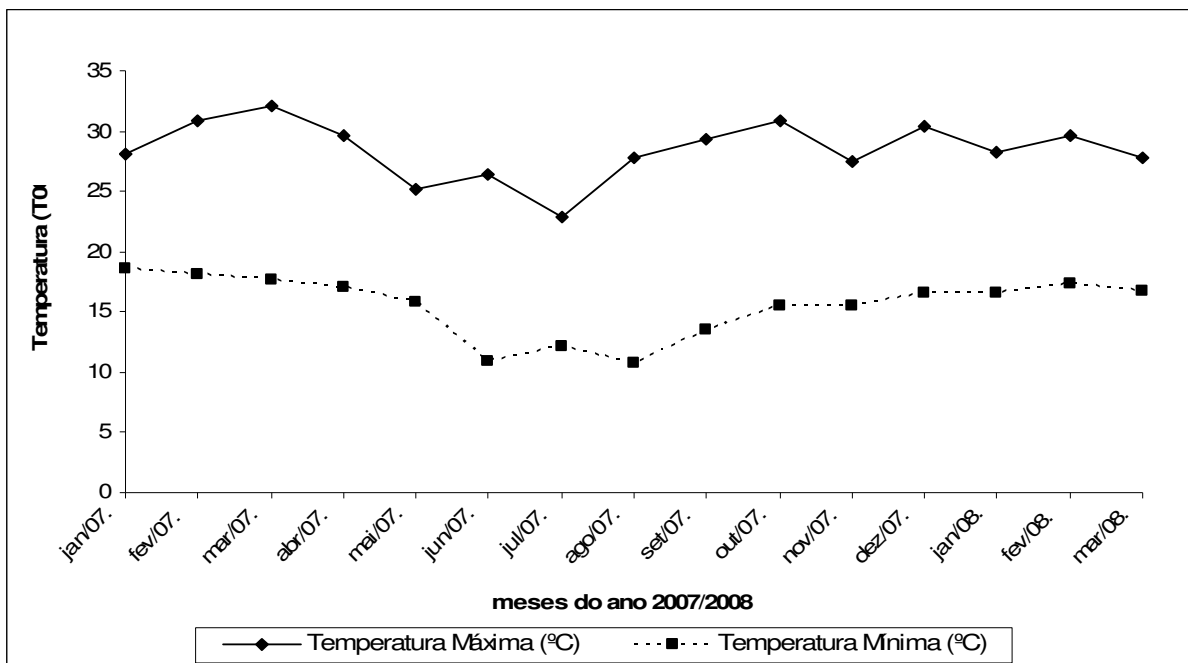


Figura 1 - Temperaturas médias máximas e mínimas mensais ocorridas no período de janeiro de 2007 a março de 2008, em Jundiaí-SP

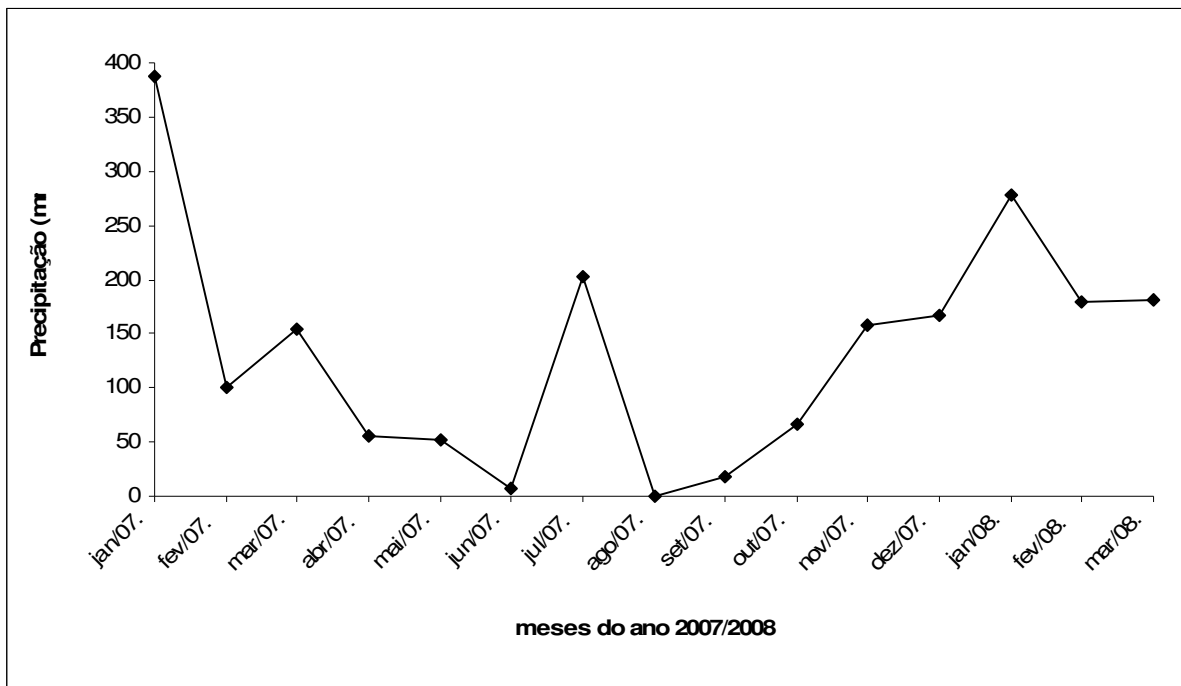


Figura 2 - Precipitações médias mensais ocorridas no período de janeiro de 2007 a março de 2008, em Jundiaí-SP

3.2. Cultivares

As plantas das 11 cultivares, com 8 anos de idade, foram plantadas no ano de 2000, num espaçamento de 7 x 2 m e conduzidas na forma de taça ou vaso aberto.

Abaixo são descritas as características gerais dos frutos de cada cultivar.

‘Kelsey Paulista’: frutos grandes, oblongo-cordiformes, amarelos com tons avermelhados; polpa amarelo-clara, sucosa, doce-acidulada suave, ligeiramente amarga ao redor do caroço (RIGITANO; OJIMA, 1973). Amadurece em fins de dezembro e durante Janeiro.

‘Carmesim’ (IAC 2-41): ‘Carmesim’ é o principal cultivar de ameixeira selecionada no Instituto Agrônomo de Campinas. Fruto médio, globoso, levemente achatado, com 4cm de diâmetro, base deprimida e ápice arredondado, ligeiramente reentrante; cavidade pedicelar pequena, sulcada no sentido do ramo; pedicelo curto;

sulco longitudinal raso, dividindo duas partes pouco desiguais. Pele fina, não destacável, vermelho-escuro, salpicada de pequenas pontuações claras que esmaecem nos frutos maduros, e revestida de tênue camada de pruína esbranquiçada. Polpa carnosa, vermelho-sangüínea, de sabor doce-acidulado, muito agradável; aroma suave, de qualidade excelente. Caroço pequeno, preso à polpa, oval-achatado com ápice agudo e superfície ligeiramente rugosa (RIGITANO; OJIMA, 1973).

‘Gema-de-Ouro’ (IAC K-43): Fruto de tamanho grande, 70-80 gramas, globoso, com ápice arredondado, ligeiramente reentrante; sutura pouco pronunciada e cavidade peduncular rasa. Pele de aspecto bastante atraente, amarelo-viva, abrangendo toda a superfície, com pruína escassa; polpa amarelo-esbranquiçada, brilhante, vítro-cristalina, terra, sucosa, com teor de açúcares ao redor de 11ºBrix; sabor doce-acidulado equilibrado, muito agradável, acentuadamente ácido junto à semente, que é bem pequena e aderente à polpa (OJIMA et al., 1979).

‘Golden Talismã’ (IAC K-16): Fruto de tamanho médio, cerca de 60 gramas, globoso, com sutura pronunciada, que o divide na metade, com leve reentrância junto ao ápice; cavidade peduncular deprimida e rasa. Pele de fundo amarelo, com todos róseos de boa aparência e pruína escassa, polpa firme, amarelo-âmbar, sabor excelente, com doçura pronunciada que lhe confere o teor de açúcares de 14ºBrix, acidez baixa acentuado-se um pouco junto à película e à semente. Caroço pequeno, aderente à polpa. Alguns frutos apresentam pequena cavidade junto ao caroço (OJIMA et al., 1979).

‘Januária’ (IAC K-52): Fruto grande, 60 a 80 gramas, globoso-cordiforme e com sutura nítida, que o divide em duas partes ligeiramente desiguais; cavidade peduncular estreita e rasa e pedúnculo medianamente longo. Película espessa vermelho-escuro com fundo esverdeado, nos rutos “de vez” e vermelha viva com fundo amarelo-escuro com fundo esverdeado, nos frutos “de vez” e vermelha viva com fundo amarelo-róseo nos maduros, e revestida de uma leve camada de pruína esbranquiçada. A polpa é pouco aromática, com teor de açúcares ao redor de 12ºBrix e baixa acidez (pH4,4) junto

á película e ao caroço. É de coloração rósea, com manchas claras nos frutos “de vez”, tornando-se bem avermelhada nos maduros. Sua textura é firme, macia e gelatinosa e o sabor é agradável, doce-acidulado, franco (CAMPO-DALL'ORTO et al., 1985).

‘Centenária’ (IAC SR-51): Fruto de tamanho grande, cerca de 70 gramas, globoso, pouco cordiforme, co sutura nítida que o divide em duas partes ligeiramente desiguais; cavidade peduncular estreita e medianamente profunda, e pedúnculo curto, lembrando até, de certa forma, os frutos de ‘Carmesim’. Película meio espessa, vermelho-escura, salpicada de pontuações claras e com pruína. Polpa de textura firme e, ao mesmo tempo, macia, de coloração vermelho-sangüinea, aromática, de sabor acentuadamente doce, e acidez equilibrada muito agradável; com teor de açúcares ao redor de 15ºBrix, acidez de pH 4,1. Caroço de tamanho médio a pequeno, aderente à polpa (CAMPO-DALL'ORTO et al., 1989).

‘Kelsey-31’ (IAC K-31): Fruto de tamanho médio, 50 gramas, oblongo-cordiforme, com sutura nítida, que o divide em duas partes ligeiramente desiguais. Pedúnculo meio longo inserido em cavidade estreita e rasa. Pele amarelo-clara, bem firme nos frutos “de vez” e succulenta a ameixa ‘Kelsey Paulista’. Polpa amarelo-clara, bem firme nos frutos “de vez” e succulenta nos maduros, pequena cavidade junto ao caroço, que é pequeno. Sabor doce-acidulado forte, agradável e constante em todas as amostras, teor de açúcares ao redor de 14º Brix e a acidez apresenta índice de pH 4,1 (OJIMA et al., 1987).

‘Reubennel’: Epiderme amarelo-esverdeada com 10 a 20% de vermelho. A polpa é amarela, firme, doce levemente ácida e bom sabor. Amadurece em fins de janeiro. A planta é vigorosa, semi-aberta e suscetível à bacteriose.

‘Irati’: As plantas são vigorosas e os frutos são de ciclo precoce, sub-ácidos, de coloração atrativa. Atualmente vem sendo substituída pela Gulfblaze.

‘Gulfblaze’ (FLA 87-7): Os frutos amadurecem normalmente entre 10 e 30 de outubro, com ciclo florada-maturação de 85 dias. Mesmo sendo cultivar de ciclo precoce, seus frutos apresentam-se grandes (massa média de 80 g), atraentes e pouco aromáticos; a maioria é globoso-cordiforme, ou globoso-oblongo e com presença média de pruína (cerosidade esbranquiçada). Os frutos maiores atingem entre 100 e 120 g, correspondendo a cerca de 20% da produção (BARBOSA et al., 2001).

‘Roxa de Itaquera’: Na época áurea do cultivar Kelsey Paulista, o ‘Roxa de Itaquera’ constituía a segunda ameixeira mais explorada em São Paulo. Apareceu em Itaquera, SP, por volta de 1925, originário de seleção natural do cultivar Satsuma, com o qual se assemelha, mostrando-se, porém mais produtivo. Ameixas de tamanho médio, globosas, vermelho-rosa-escuras. Polpa também vermelho-escura, carnosa, de sabor doce-acidulado forte, com caroço pequeno e preso. Amadurecem em dezembro (RIGITANO; OJIMA, 1973).

3.3 Técnicas Culturais

Para reduzir a competição entre as plantas daninhas e as plantas de ameixeira, foram feitas, anualmente, capinas mecânicas com roçadeira nas entrelinhas e coroamento das plantas, além de uma aplicação de herbicida Glifosato, alternadamente. A adubação foi realizada visando suprir as necessidades nutricionais das plantas de ameixeira de acordo com a análise de solo. Com relação às medidas preventivas e curativas de pragas e doenças, foram feitas pulverizações quinzenais sobre as plantas do ensaio, com rotação de fungicidas e inseticidas recomendados para a cultura.

3.4 Aplicação de Cianamida Hidrogenada

Objetivando avaliar o efeito da cianamida hidrogenada nas diferentes cultivares de ameixeira, em 27 de julho de 2007, quando as plantas ainda apresentavam gemas dormentes, foram tratadas com a concentração de 1% do produto comercial Dormex®

acrescido de 1% de óleo mineral, num volume de 600 L de calda por hectare. Para a aplicação utilizou-se um pulverizador manual de 20 L. As plantas foram protegidas com uma barreira plástica para evitar contaminação.

3.5 Podas de Frutificação

Realizaram-se podas de frutificação na segunda quinzena do mês de julho, logo após a quebra de dormência, durante a safra de 2007/2008. A poda consistiu na eliminação de ramos com crescimento dirigido para o interior da copa, ramos doentes, fracos e/ou mortos e ladrões.

3.6 Variáveis Analisadas

3.6.1 Altura da Planta e Diâmetro da Copa

Avaliou-se a altura das plantas utilizando-se uma régua graduada de madeira com quatro metros de comprimento, medindo-se desde o solo, paralelamente ao tronco da planta, até a extremidade do ramo mais alto. Mediu-se a altura de todas as plantas de cada parcela. Considerou-se a média das alturas das plantas de cada parcela.

Para avaliação do diâmetro da copa, utilizou-se dois operadores munidos de bambus e uma fita métrica. Projetou-se a copa no solo, apoiando-se os bambus paralelamente à copa da planta e mediu-se, a distância entre os dois bambus, obtendo-se o diâmetro das copas. Considerou-se como diâmetro da copa a média dos diâmetros das plantas de cada parcela.

3.6.2 Estádios Fenológicos Avaliados

Foi realizado visando comparar o efeito da aplicação de cianamida hidrogenada nos estádios fenológicos das cultivares de ameixeira. Para acompanhamento do início da brotação das gemas vegetativas e florescimento, após a aplicação de cianamida hidrogenada, as plantas foram avaliadas de 4 em 4 dias, durante todo o período, que

compreendeu desde a aplicação do indutor até o final do florescimento, de forma a identificar com precisão cada uma das fases mencionadas.

Início de Brotação das Gemas Vegetativas: considerou-se início quando as plantas de cada cultivar apresentavam 5% de gemas vegetativas brotadas.

Florescimento: dividiu-se o período de florescimento em três estádios distintos: início, plena e final de floração, registrando-se as respectivas datas de sua ocorrência durante a safra de 2007/2008. Foram consideradas floridas todas as plantas que emitiram uma ou mais flores. Considerou-se como início de florada quando as plantas estavam com 5% de flores abertas; plena florada quando as plantas estavam com mais de 50% de flores abertas; e final de florada quando as flores apresentavam as pétalas caídas e não havia mais flores.

Duração da Florada: com base nos dados de florescimento, obteve-se a duração da florada calculando-se o intervalo entre o início e o final do florescimento.

3.6.3 Período de Colheita

Foram feitas colheitas semanalmente, registrando-se as datas de início e fim da colheita durante a safra de 2007/2008. Considerou-se como início de colheita a data em que apareceram os primeiros frutos maduros e; como final de colheita quando a planta não mais apresentou frutos para serem colhidos. Também calculou-se a duração da colheita pela diferença em dias entre o final e o início da colheita.

3.6.4 Características Físicas dos Frutos

Foram colhidos, aleatoriamente, 12 frutos maduros de cada cultivar e levados ao laboratório. Em seguida mediu-se o comprimento e diâmetro dos frutos com auxílio de um paquímetro digital; massa média dos frutos e, posteriormente dos caroços, com auxílio de uma balança eletrônica. Pela diferença entre a massa do fruto e caroço obteve-se a massa da polpa.

O rendimento de polpa foi determinado através da fórmula:

$$\text{Rendimento de polpa} = \left[\frac{\text{massa de polpa}}{\text{massa do fruto}} \right] \times 100$$

3.6.5 Porcentagem de Fixação de Frutos

Selecionou-se uma planta vigorosa por parcela, e em cada uma dessas plantas foram marcados 16 ramos (± 30 cm), distribuídos nos quatro lados da planta. Em cada um dos ramos foram contados o número de flores e após 40 dias determinou-se o número de frutos fixados. A taxa de fixação de frutos foi obtida através da fórmula:

$$\% \text{ fixação de frutos} = \left[\frac{\text{n}^\circ \text{ de frutos formados}}{\text{n}^\circ \text{ de flores em 30 cm de ramo}} \right] \times 100$$

3.6.6 Ciclo, Número de Frutos e Produção

O ciclo produtivo das cultivares foi obtido pelo intervalo de tempo entre a abertura da flor e o ponto de colheita do fruto na época de maturação.

Para avaliação do potencial produtivo de cada cultivar, quantificou-se o número total de frutos e massa total dos frutos colhidos semanalmente por planta. A soma de todas as colheitas de cada planta resultou na sua produção média em Kg.planta^{-1} e número de frutos por planta.

A presente avaliação foi realizada nas plantas tratadas e não tratadas com cianamida hidrogenada.

3.7 Delineamento Experimental e Análise Estatística

As plantas do presente experimento foram plantadas num delineamento experimental em blocos ao acaso com quatro repetições e duas plantas por parcela. Para as variáveis referentes aos estádios fenológicos avaliados, período de colheita, porcentagem de fixação de frutos, ciclo, número e produção de frutos, seguiu-se um esquema fatorial 2×11 , sendo o 1º Fator com dois níveis (com e sem aplicação de cianamida hidrogenada) e o 2º fator com 11 níveis (cultivares: 'Januária', 'Kelsey-31', 'Irati', 'Reubennel', 'Golden Talismã', 'Kelsey Paulista', 'Gema de Ouro', 'Gulfblaze', 'Carmesim', 'Centenária' e 'Roxa de Itaquera').

Para as variáveis altura da planta, diâmetro da copa e características física dos frutos, avaliou-se apenas as plantas tratadas com cianamida hidrogenada.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, através do teste F, e as médias comparadas pelo teste de Tukey ($P \leq 0,05$), utilizando-se o programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (Ferreira, 2000).

3.8 Curva de maturação dos frutos

Para a realização da curva de maturação, foram colhidas amostras semanalmente, logo após o início da mudança de coloração dos frutos. As avaliações foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita do Centro de Engenharia e Automação / IAC quanto à: pH, sólidos solúveis, acidez titulável, “ratio”, firmeza e coloração da casca e polpa.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições compostas por três frutos. Para cada cultivar, as variáveis avaliadas foram submetidas à análise de regressão polinomial, em função das datas de colheita através do programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000).

3.9 Avaliação dos efeitos do armazenamento refrigerado sobre os atributos físico-químicos

Os frutos foram colhidos no Centro de Frutas do Instituto Agrônomo / IAC e conduzidos até o Laboratório de Pós-Colheita do Centro de Engenharia e Automação/ IAC, Jundiaí, SP, onde foram divididos em 3 lotes, sendo que um dos lotes foi armazenado a 25 ± 1 °C, outro a 1 ± 1 °C e o terceiro a 4 ± 1 °C. A umidade relativa nas três temperaturas de armazenamento foi de $90\% \pm 5$. Os frutos mantidos a 25°C foram avaliados no quarto e sexto dia e os submetidos à refrigeração ficaram estocados por 21, 28 e 35 dias seguidos da comercialização simulada, por dois dias a 25°C. Os frutos foram avaliados quanto à: coloração da casca e polpa; firmeza; teor de sólidos solúveis; acidez titulável; “ratio”; aparecimento de podridão e murchamento, incidências de

escurecimento interno e translucidez, no momento da instalação dos experimentos e após cada período de armazenamento, seguido da comercialização simulada.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, com 5 repetições compostas por 3 frutos cada repetição. Nos frutos submetidos à temperatura ambiente foi realizada a análise de variância em função dos dias de armazenamento (4 e 6 dias). Na temperatura refrigerada, as análises foram em esquema fatorial, com 2 temperaturas (1 °C e 4 °C) e 3 períodos de armazenamento (21, 28 e 35 dias). As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey ($P \leq 0,05$).

Os dados de porcentagem foram transformados em arcosen $[\sqrt{X/100}]$, onde X corresponde ao valor da porcentagem. As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância – SISVAR (FERREIRA, 2000).

3.10 Avaliações da curva de maturação e armazenamento

a) Coloração da casca e polpa - determinados através de colorímetro Hunter. Foram tomadas duas leituras para cor de casca e de polpa, em lados opostos de sua região equatorial e os resultados expressos em ângulo de cor (Hue);

b) Firmeza da polpa - avaliada com penetrômetro manual Effegi equipado com ponteira de 8mm, através da leitura em dois pontos opostos, na região equatorial, após a retirada prévia da casca;

c) Sólidos solúveis - determinado em refratômetro digital, sendo os valores expressos em porcentagem (%);

d) Acidez titulável - determinada por titulometria com solução de hidróxido de sódio (0,1N), e os resultados expressos em porcentagem (%) de ácido málico;

e) “Ratio” - obtido pela relação entre os teores de sólidos solúveis e acidez titulável;

f) Podridão - porcentagem de ocorrência de doenças após período de comercialização simulada;

g) Incidência de escurecimento interno - após o período de comercialização simulada os frutos foram avaliados visualmente quanto à presença de sintomas de escurecimento interno;

h) Murchamento - porcentagem de ocorrência de frutos murchos ou enrugados após período de comercialização simulada.

i) Translucidez - após o período de comercialização simulada os frutos foram avaliados visualmente quanto à presença de sintomas de translucidez.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Altura e Diâmetro de Copa

Dados de altura e diâmetro de copas são essenciais para inferirmos sobre o desenvolvimento das cultivares e termos uma idéia do espaçamento ideal para cada cultivar. Assim, a altura e o diâmetro das diferentes cultivares copas de ameixeira estão apresentadas na Tabela 1.

As plantas apresentaram alturas médias que variaram entre 3,46 e 2,53 m e diâmetro de copa entre 4,21 e 2,21 m. A cultivar Kelsey 31 foi a que apresentou maior altura (3,31 m), mas diferindo apenas das cultivares Irati e Carmesim, as quais apresentaram as menores alturas. Com relação ao diâmetro de copa, a cultivar Roxa de Itaquera foi a que apresentou maior valor (4,21 m), diferindo apenas das cultivares Gema de Ouro, Kelsey Paulista, Centenária e Irati, as quais apresentaram diâmetros menores (Tabela 1).

Silva (2000) avaliando a adaptação edafoclimática de diversas cultivares de ameixa japonesa com 6 anos de idade, também verificaram que as cultivares apresentaram diâmetros médios entre 2,33 e 3,96 m, sendo que as cultivares Gema de Ouro, Roxa de Itaquera e Reubennel apresentaram melhor performance no local estudado. O presente trabalho, também obteve resultados semelhantes.

Por outro lado, as cultivares Irati e Carmesim, além de terem apresentados o menor desenvolvimento, também mostraram-se pouco adaptadas às condições experimentais de Jundiaí. As cultivares não apresentaram bom desenvolvimento no campo.

Tabela 1 - Altura e diâmetro de copa de cultivares de ameixas em Jundiá-SP

Cultivares	Altura de Planta	Diâmetro de Copa
	metro	metro
Irati	2,53 b	2,21 b
Centenária	3,05 ab	2,26 b
Carmesim	2,43 b	2,82 ab
Kelsey Paulista	3,40 ab	2,40 b
Januária	3,15 ab	3,16 ab
Kelsey 31	3,81 a	2,84 ab
Gema de Ouro	3,15 ab	2,40 b
Golden Talismã	3,34 ab	2,50 ab
GulfBlaze	3,25 ab	3,49 ab
Reubennel	3,35 ab	2,58 ab
Roxa de Itaquera	3,46 ab	4,21 a
C.V.	13,51	24,85

Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

4.2 Brotação de Gemas Vegetativas, Florescimento e Colheita

A cianamida hidrogenada é muito eficiente na quebra da dormência. Avaliou-se o efeito da aplicação de cianamida hidrogenada na brotação de gemas vegetativas e florescimento (Tabela 2) e na colheita dos frutos (Tabela 3).

A aplicação de cianamida hidrogenada interferiu no início da brotação de gemas vegetativas, início da florada e plena florada (Tabela 2). Para a maioria das cultivares observou-se um adiantamento de sete dias no início da brotação de gemas vegetativas em plantas tratadas com cianamida hidrogenada quando comparada com aquelas sem indutor, exceto as cultivares Kelsey 31, Reubennel e Kelsey Paulista que tiveram um adiantamento de 14, 13 e 17 dias, respectivamente.

Tabela 2 - Efeito da cianamida hidrogenada na brotação de gemas vegetativas e florescimento de cultivares de ameixas em Jundiá-SP

Cultivares / Cianamida Hidrogenada	Início da brotação						
	de gemas vegetativas		Início da florada		Plena Florada		
	Com	Sem	Com	Sem	com	Sem	
Januária	24/8/2007	31/8/2007	24/8/2007	31/8/2007	31/8/2007 a	3/9/2007	-
Kelsey – 31	17/8/2007	31/8/2007	10/8/2007	17/8/2007	17/8/2007 a	24/8/2007	24/8/2007 a
Irati	24/8/2007	31/8/2007	-	-	-	-	-
Reubennel	24/8/2007	6/9/2007	24/8/2007	31/8/2007	-	-	-
Golden					24/8/2007 a	3/9/2007 a	
Talismã	24/8/2007	31/8/2007	17/8/2007	24/8/2007	3/9/2007	14/9/2007	
Kelsey					17/8/2007 a		
Paulista	24/8/2007	10/9/2007	10/8/2007	-	31/8/2007	-	-
Gema de					24/8/2007 a	10/9/2007 a	
Ouro	24/8/2007	10/9/2007	17/8/2007	24/8/2007	31/8/2007	24/9/2007	
GulfBlaze	24/8/2007	26/7/2007	26/7/2007	2/8/2007	17/8/2007 a	24/8/2007 a	
Carmesim	10/8/2007	17/8/2007	-	-	-	-	
Centenária	24/8/2007	31/8/2007	17/8/2007	24/8/2007	24/8/2007 a	31/8/2007 a	
Roxa de					14/9/2007	14/9/2007	
Itaquera	24/8/2007	10/9/2007	17/8/2007	3/9/2007	24/8/2007 a	10/9/2007 a	
					31/8/2007	24/9/2007	

Resultado semelhante também foi observado no início do florescimento, onde em média houve uma antecipação de 7 dias em função da aplicação de cianamida hidrogenada, exceto para as cultivares Golden Talismã e Gema de Ouro que floresceram 14 dias antes das plantas não tratadas com cianamida hidrogenada (Tabela 2). Esse resultado pode ser ilustrado através da Figura 3, onde é possível observar o

efeito da cianamida hidrogenada no florescimento, para o mesmo período avaliado.

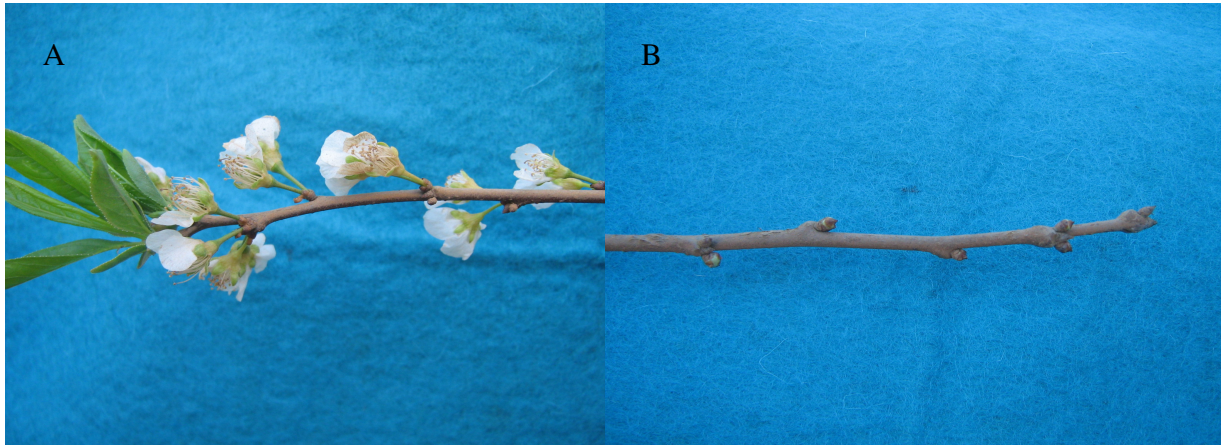


Figura 3 - Efeito da aplicação de cianamida hidrogenada na brotação de gemas floríferas (A= planta tratada e B= planta não tratada) em cultivares de ameixeira

Com relação aos resultados obtidos, pode-se constatar que, como a cianamida hidrogenada compensa a carência de frio e proporciona rápida quebra de dormência das gemas vegetativas, permite também que haja antecipação do florescimento (GEORGE; NISSEN, 1993; PETRI, 1987; PETRI; STUKER, 1995). Diversos são os efeitos positivos quanto à antecipação do florescimento pelo uso de cianamida hidrogenada (MANN et al., 1994; SCHUCK; PETRI, 1995; MIZOBUTSI, 2003).

Apesar da evidencia do efeito positivo da aplicação de cianamida hidrogenada nas cultivares de ameixeira, resultados mais promissores poderiam ter sido obtidos. Tal fato não ocorreu, provavelmente, em função da aplicação tardia do produto. Em muitos casos, pode-se obter até mais de 60 dias na antecipação do florescimento em plantas de ameixeira com o manejo e a aplicação do indutor.

A eficiência da aplicação de cianamida hidrogenada também foi observada na cultivar Kelsey Paulista. Nesta, apenas houve florescimento nas plantas tratadas com cianamida hidrogenada, evidenciando a importância da quebra de dormência para esta cultivar. Conseqüentemente, apenas as plantas da cultivar Kelsey Paulista tratadas produziram frutos (Tabela 2). Esse resultado confirma o resultado de diversas outras pesquisas com fruteiras temperadas que demonstram que a cianamida hidrogenada é a

substância mais eficiente para a quebra de dormência (GEORGE; NISSEN, 1988, 1993; FINETTO, 1993; MANN et al., 1994).

As cultivares Irati e Carmesim, não produziram flores e, conseqüentemente, frutos nas condições de Jundiaí. Essas cultivares apresentaram diversos problemas de adaptação no campo e, provavelmente, por esse motivo não conseguiram produzir (Tabela 2).

Com relação à plena florada, verificou-se que a aplicação de cianamida hidrogenada induziu uma uniformização da florada, onde em média observou-se uma duração de sete dias. Por outro lado, nas plantas que floresceram naturalmente, a plena florada teve uma duração média de 10 a 15 dias e ainda ocorrendo, sete dias após a plena florada das plantas tratadas com cianamida hidrogenada (Tabela 2).

Apesar do efeito benéfico do indutor para a maioria das cultivares, constatou-se que o produto não influenciou na indução da florada das cultivares Irati e Carmesim, as quais não apresentaram nenhum sinal de florescimento. Efeito contrário foi observado para a cultivar Kelsey Paulista que apenas apresentou florescimento quando tratadas com cianamida hidrogenada (Tabela 2).

Com relação ao manejo, pode-se perfeitamente adotar práticas diferenciadas visando quebrar a dormência das plantas já no final do mês de maio. Entretanto, na condições do presente trabalho, constatou-se que o período de florescimento no ano de 2007 ocorreu entre os meses de julho à setembro. Esse resultado está de acordo com os obtidos por Barbosa et al. (1991) e SILVA (2000), testando cultivares de ameixeiras nas regiões de Jundiaí-SP e Caldas-MG, respectivamente. Para as regiões mais frias, a época de florescimento é mais tardia. Simonetto (1996), constataram que as cultivares Reubennel, Harry Pieckstone, Ozark Premier e Santa Rosa floresceram entre os meses de julho até outubro, em condições naturais.

A cultivar Gulfblaze foi a que apresentou maior precocidade de florescimento (26/07) e as cultivares Golden Talismã, Gema de Ouro, Centenária e Roxa de Itaquera, as mais tardias (17/08).

O fim da florada, o início da colheita e o fim foram influenciados pela utilização de cianamida hidrogenada. O fim da florada foi identificado primeiramente para a cultivar Kelsey 31, seguida pela Gema de Ouro e Roxa de Itaquera. As cultivares Januária e

Kelsey Paulista tiveram o término da florada três dias após essas primeiras. Constatou-se também que o fim da florada das plantas não submetidas à aplicação de cianamida tiveram um atraso no final da florada (Tabela 3).

Tabela 3 - Efeito da cianamida hidrogenada no florescimento e na colheita de cultivares de ameixas em Jundiaí-SP

Cultivares/ Cianamida hidrogenada	Fim da Florada		Início da Colheita		Fim da Colheita	
	Com	sem	com	sem	com	Sem
Januária	6/9/2007	-	7/1/2008	7/1/2008	14/1/2008	-
Kelsey – 31 Golden	31/8/2007	6/9/2007	18/12/2007	7/1/2008	7/1/2008	14/1/2008
Talismã Kelsey	10/9/2007	17/9/2007	7/1/2008	7/1/2008	14/1/2008	14/1/2008
Paulista Gema de	6/9/2007	-	7/1/2008	-	14/1/2008	-
Ouro	3/9/2007	28/9/2007	18/12/2007	7/1/2008	7/1/2008	14/1/2008
GulfBlaze	10/9/2007	28/9/2007	31/10/2007	5/11/2007	7/11/2008	12/11/2008
Centenária Roxa de	17/9/2007	17/9/2007	7/1/2008	7/1/2008	22/1/2008	22/1/2008
Itaquera	3/9/2007	28/9/2007	18/12/2007	7/1/2008	7/1/2008	21/1/2008

Com relação ao início da colheita das plantas tratadas com cianamida hidrogenada, a cultivar Gulfblaze foi a primeira a ser colhida, seguida da Kelsey 31, Gema de Ouro e Roxa de Itaquera. A Januária, Golden Talismã, Kelsey Paulista e Centenária foram as mais tardias. Barbosa et al. (1991) também estudando o comportamento de algumas cultivares na região de Jundiaí, verificaram que, em geral, as cultivares Kelsey 31, Gema de Ouro e Januária apresentaram colheitas nos meses de dezembro/janeiro, novembro/dezembro e janeiro. Esses dados são semelhantes aos obtidos no presente trabalho. Entretanto, os autores afirmam que essas datas podem

variar de acordo com alterações de ordem fisiológicas ocorridas nas plantas, com as mudanças climáticas anuais e com as condições locais do plantio.

Quando comparou-se com as plantas não tratadas, verificou-se que para algumas cultivares a diferença no início da colheita não diferiu das plantas tratadas e, conseqüentemente, não refletiu a diferença observada no início do florescimento induzida pelo tratamento com cianamida hidrogenada (Tabela 3). Tal fato ocorreu em função de que algumas cultivares como Januária, Golden Talismã e Centenária necessitam passar pelo processo de aclimatização. Assim, muitas frutas dessas cultivares são colhidas quando atingem entre 11 e 12% de sólidos soluveis e são submetidas a maturação forçada.

O fim da colheita das plantas submetidas a cianamida hidrogenada ocorreu primeiramente com a cultivar Gulfblaze (07/11), que é a mais precoce. Quando comparada com a mesma cultivar não tratada com cianamida, observou-se uma diferença de sete dias para o fim da colheita. Com as demais cultivares, a colheita foi finalizada no mês de janeiro (Tabela 3).

Com relação à duração do período de florada, verificou-se que as plantas não tratadas com cianamida apresentaram os maiores períodos (Tabela 4). Esse resultado já era esperado uma vez que a florada nessas plantas ocorreram de forma muito desuniforme. Observou-se em média um período entre 5 e 20 dias de diferença entre o período de duração da florada entre as plantas tratadas e não tratadas. Diferença mais discrepante foi constatada na cultivar Gulfblaze que apresentou a duração de florada de 34,25 dias quando comparado com os 54,25 dias nas plantas não submetidas a cianamida. Porém, verificou-se que em média o período de florada das plantas tratadas foi entre 15 e 25 dias e nas não tratadas 25 a 30 dias (Tabela 4).

A duração da colheita foi conseqüentemente influenciada pela aplicação de cianamida hidrogenada. Resultados mais expressivos foram verificados nas cultivares Kelsey 31 e Gema de Ouro que apresentaram aproximadamente 15 dias de colheita a mais quando comparada com as plantas não tratadas com cianamida hidrogenada. Outras diferenças menores foram verificadas nas cultivares Januária e Kelsey Paulista (Tabela 4). Diferentemente do que era esperado, maior duração da colheita foi observado nas plantas tratadas com cianamida hidrogenada. Entretanto, esse resultado

é um reflexo da baixa produção das plantas não tratadas com cianamida hidrogenada (Tabela 7). Silva (2000) também verificou elevada amplitude do período de colheita para as cultivares Kelsey 31, Januária e Roxa de Itaquera. Mas por outro lado, o autor constatou uma menor amplitude de colheita para as cultivares Gema de Ouro. Segundo, ainda o autor, essa variável é fortemente influenciada pelas condições climáticas.

Tabela 4 - Duração da florada e colheita de cultivares de ameixas com e sem aplicação de cianamida hidrogenada em Jundiá-SP

Cultivares/Cianamida hidrogenada	Duração da Florada		Duração da Colheita	
	com	sem	com	sem
	Dias		Dias	
Januária	15,50 bA	0,00 dB	7,00 dA	1,00 cB
Roxa de Itaquera	19,75 bcA	22,00 cA	22,50 aA	14,25 aB
Kelsey 31	20,50 bcB	30,25 bcA	20,75 bA	7,00 bB
Gema de Ouro	22,50 bcB	32,50 bA	21,00 bA	7,00 bB
Golden Talismã	24,50 bcA	23,50 bcA	7,00 dA	7,00 bA
Centenária	27,75 abA	22,75 cA	15,25 cA	14,75 aA
Kelsey Paulista	28,25 abA	0,00 dB	7,00 dA	0 cB
GulfBlaze	34,25 aB	54,25 aA	7,00 dA	7,00 bA
CV	23,57		6,18	

Médias comparadas entre os tratamentos com e sem cianamida hidrogenada, seguida pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.3 Características Físicas dos Frutos

Com relação às características físicas dos frutos, verificou-se que a cultivar Januária apresentou maior comprimento de frutos (52,95 mm), diferindo dos demais cultivares. Para o diâmetro, os melhores resultados foram obtidos para as cultivares Gulfblaze (46,12 mm), Carmesim (44,87 mm) e Gema de Ouro (42,51 mm), não

diferindo entre si. As cultivares Centenária (37,06 mm), Kelsey 31 (42,77) e Reubennel (39,64 mm) apresentaram os menores comprimentos e diâmetros (Tabela 5). Com relação ao diâmetro, observou-se que os valores variaram em função do formato do fruto. As cultivares com formato mais arredondado apresentam os maiores valores a exemplo 'Gema de Ouro', 'Carmesim' e 'Gulfblaze'.

Esses resultados estão compatíveis com os calibres encontrados no mercado. Entretanto, maiores calibres podem ser obtidos desde que se faça o raleio das frutas no momento adequado. No presente trabalho, em função das necessidades de grande quantidade de frutos para as diversas análises, não realizou-se o raleio das plantas.

Maior massa de fruto, de modo semelhante às variáveis comprimento e diâmetro, foram obtidos nas cultivares Januária (61,98 g), Gulfblaze (56,86 g) e Carmesim (55,17). As cultivares Golden Talismã e Gema de Ouro apresentaram massa de fruto intermediária com 46,69 e 45,16 gramas, seguidas pelas cultivares Reubennel, Kelsey 31 e Roxo de Itaquera, com massa média entre 36 gramas (Tabela 5). SILVA (2000), também obteve massa de frutos produzido em plantas de 'Gema de Ouro', 'Roxa de Itaquera', 'Januária' e 'Kelsey 31' que variaram de 26,16 até 53,24 g, cultivadas na região de Caldas-MG.

A cultivar Kelsey Paulista foi a que apresentou a menor massa de fruto. Esse resultado já era esperado, pois geneticamente essa cultivar, embora muito produtiva não tem potencial para produção de frutos grandes (Tabela 5).

Por outro lado, analisando-se o rendimento de polpa em função da massa do caroço e da polpa, verificou-se que praticamente não há diferença entre as cultivares testadas. As cultivares Roxa de Itaquera, Centenária e Reubennel foram as que apresentaram menor rendimento. Já as demais cultivares não diferiram entre si. Do ponto de vista prático, verificou-se que, embora haja diferença estatística, essa não passou de 1,17%, o que nos permite afirmar que seja um valor quase desprezível do ponto de vista comercial.

Tabela 5 - Comprimento, diâmetro e massa do fruto, massa do caroço, massa de polpa e rendimento de polpa de cultivares de ameixas em Jundiá-SP

Cultivares	Fruto			Massa do Caroço (g)	Massa da Polpa (g)	Rendimento de Polpa (%)
	Comprimento (mm)	Diâmetro (mm)	Massa (g)			
Kelsey						
Paulista	42,29 bc	38,95 e	32,05 e	0,46 d	31,60 e	98,56 ab
Roxa de						
Itaquera	46,38 b	41,39 cde	36,02 de	0,83 ab	35,19 e	97,69 c
Kelsey 31	42,77 bc	40,57 de	36,32 de	0,46 d	35,86 de	98,74 a
Reubennel	39,64 cd	40,83 de	36,46 de	0,83 ab	35,64 de	97,71 c
Centenária	37,06 d	44,59 bcd	39,62 cde	0,75 abc	38,86 cde	98,13 bc
Gema de						
Ouro	42,51 bc	49,92 a	45,16 cd	0,54 cd	44,63 cd	98,81 a
Golden						
Talismã	43,21 bc	45,33 bc	46,69 bc	0,62 bcd	46,07 bc	98,67 a
Carmesim	44,87 b	48,00 ab	55,17 ab	0,62 bcd	54,55 ab	98,86 a
Gulfblaze	46,12 b	48,31 ab	56,86 a	0,77 abc	56,09 a	98,66 a
Januária	52,95 a	45,80 ab	61,98 a	0,96 a	61,02 a	98,45 ab
C.V.	4,38	3,96	8,55	14,93	8,57	0,20

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na vertical não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Evidencia-se que, embora algumas cultivares como a Januária, Gulfblaze e Carmesim tenham apresentado tamanhos significativamente superiores as demais, esse desempenho não se reflete no rendimento de polpa. Isso ocorreu em função da relação massa do caroço e massa da polpa, pois verificou-se que existe uma relação direta entre as variáveis, ou seja, quanto maior a massa ou o tamanho do fruto maior é o caroço (Tabela 5).

Silva (2000) relata que é desejável que os frutos apresentem elevados teores de polpa e reduzida massa de caroço. Essa relação constitui um parâmetro que melhora a qualidade dos mesmos para consumo “in natura” ou na forma de industrialização, refletindo no rendimento da parte do fruto que é consumida.

4.4 Fixação de Frutos

A porcentagem de fixação de frutos está apresentada na Tabela 6. Verificou-se que a aplicação de cianamida hidrogenada influenciou significativamente na porcentagem de frutos fixados nas diferentes cultivares.

Observou-se (Tabela 6) que a porcentagem de fixação de frutos foi maior para todas as cultivares submetidas à aplicação de cianamida hidrogenada quando comparada com as não tratadas. Observou-se praticamente o dobro da porcentagem de fixação entre as plantas tratadas e não tratadas. A cianamida hidrogenada, por agir na quebra de dormência das plantas, proporcionou um florescimento intenso. Este florescimento, aliado a alta capacidade de polinização de algumas cultivares, permitiram a obtenção de alta porcentagem de fixação de frutos naquelas tratadas com cianamida hidrogenada.

Considerando as plantas tratadas com cianamida hidrogenada, a Kelsey 31 foi a que apresentou a maior porcentagem de fixação de frutos (42,90 %), sendo estatisticamente superior as demais. Em seguida, destacaram-se as cultivares Centenária, Roxa de Itaquera e Januária, as quais apresentaram 31,74; 29,76 e 25% de frutos fixados, respectivamente. Essas cultivares apresentam uma boa capacidade de autopolinização e, conseqüentemente, apresentaram em geral, elevadas taxas de fixação de frutos. Por outro lado, as cultivares Golden Talismã, Kelsey Paulista e Gufblaze foram as que apresentaram menores valores para a variável analisada (Tabela 6). Essas cultivares apresentam grande problemas auto-esterilidade e, em função desse fator, foi baixa a porcentagem de fixação de frutos, mesmo apresentando intenso florescimento. Neste contexto, para a maioria das cultivares de ameixeira, a obtenção de produção satisfatória está condicionada a presença de plantas polinizadoras intercaladas no pomar, cujas plantas devem apresentar polens compatíveis e concomitância de floração com as cultivares produtoras (SILVA, 2000).

Tabela 6 – Fixação de frutos em cultivares de ameixas com e sem aplicação de cianamida hidrogenada em de Jundiáí-SP

Cultivares/Cianamida hidrogenada	Porcentagem de Fixação de Fruto	
	Cianamida Hidrogenada com	Sem
Gulfblaze	3,34 dA	1,87 cA
Kelsey Paulista	7,18 dA	1,84 cB
Golden Talismã	9,09 dA	5,29 bcA
Gema de Ouro	21,92 cA	11,20 bB
Januária	25,00 bcA	18,94 aB
Roxa de Itaquera	29,76 bA	11,62 bB
Centenária	31,74 bA	20,32 aB
Kelsey 31	42,90 aA	20,77aB
C.V.	19,88	

Médias comparadas entre os tratamentos com e sem cianamida hidrogenada, seguida pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

4.5 Ciclo, Número de Frutos e Produção

O ciclo produtivo, número de frutos e produção estão apresentados na Tabela 7.

Com relação ao ciclo, compreendido entre o período da abertura da flor até a colheita do fruto na maturação, constatou-se que as cultivares dividem-se em ciclo precoce, mediano e tardio. A ameixa Gulfblaze foi a mais precoce com ciclo de 101 dias. As cultivares Gema de Ouro, Kelsey 31, Roxa de Itaquera e Januária apresentaram ciclo mediano que variaram entre 128 e 137 dias. O terceiro grupo, tardias, constituído pelas cultivares Kelsey Paulista, Centenária e Golden Talismã, apresentaram ciclo entre 144 e 152 dias (Tabela 7).

Houve influência significativa da aplicação de cianamida hidrogenada nas variáveis número de frutos e produção. Maior quantidade de frutos e produção por planta foram obtidos nas cultivares de ameixeira tratadas com cianamida hidrogenada, exceto para a cultivar Golden Talismã que não apresentou diferença estatística quanto ao número de frutos, mesmo observando que no tratamento com cianamida hidrogenada a quantidade absoluta tenha sido maior (Tabela 7).

Tabela 7 - Ciclo produtivo, número de frutos e produção de cultivares de ameixas com e sem aplicação de cianamida hidrogenada em Jundiaí-SP

Cultivares/ Cianamida hidrogenada	Ciclo Produtivo		Número de Frutos		Produção	
	Com	Com	sem	com	sem	
	Dias	Unidade		Kg.Planta ⁻¹		
Januária	137 ab	195 cdA	31 cdB	8,64 cA	1,38 bcB	
Roxa de Itaquera	131 ab	877 aA	164 bB	22,55 aA	4,21 bB	
Kelsey 31	131 ab	556 bA	58 bcdB	14,41 bA	1,50 bcB	
Gema de Ouro	128 b	251 cdA	142 bcB	8,09 cA	4,56 bB	
Golden Talismã	144 ab	24 efA	5 dA	7,87 dA	1,62 cB	
Centenária	144 ab	321 cB	403 aA	9,08 cA	11,40 aB	
Kelsey Paulista	152 a	15 fA	0 dB	3,36 dA	0 dB	
Gulfblaze	101 c	149 deA	97 bcdB	6,03 cA	3,95 bB	
CV	9,95	36,04		32,43		

Médias comparadas entre os tratamentos com e sem de cianamida hidrogenada, seguida pela mesma letra, minúscula na vertical e maiúscula na horizontal, não diferem entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Com relação às cultivares que sofreram quebra de dormência, verificou-se que a cultivar Roxa de Itaquera foi a que apresentou maior número de frutos por planta (877), seguida da Kelsey 31 (556). Esses resultados estão de acordo com a recomendação da Embrapa-SPI (1994), a qual recomenda deixar aproximadamente 600 frutos por planta. Ao contrário, as cultivares Kelsey Paulista e Golden Talismã foram as que apresentaram o menor número de frutos por planta, com 15 e 24 frutos, respectivamente. Resultado semelhante também foi observado quando as cultivares não foram submetidas à aplicação de cianamida hidrogenada. Estas produziram quantidades de frutos muito inferiores aquelas não tratadas (Tabela 7).

Comparando-se os valores de número de frutos por planta obtidos na cultivares Roxa de Itaquera e Kelsey 31, cultivadas na região de Jundiaí-SP, com os obtidos por SILVA (2000) na região de Caldas-MG, constatou-se uma elevação da quantidade de número de frutos produzidos em torno de 4 e 3 vezes mais, respectivamente.

Quando comparou-se as cultivares não tratadas com cianamida hidrogenada, verificou-se uma excelente performance da cultivar Centenária, a qual produziu 403 frutos por planta. Esse valor corresponde mais do que o dobro da produção de frutos da

cultivar Roxa de Itaquera que teve a segunda maior produção de frutos. Esse resultado evidencia a baixa exigência em frio das cultivares Roxa de Itaquera e Centenária (Tabela 7), que mesmo sem quebra de dormência produzem satisfatoriamente.

Com relação à produção por planta, maior desempenho foi verificado com a cultivar Roxa de Itaquera, seguida pela Kelsey 31 e centenária, as quais produziram 22,55; 14,41 e 89,08 Kg.planta⁻¹, respectivamente (Tabela 7).

Quando não tratadas com cianamida hidrogenada, constata-se uma produção significativamente inferior. Neste caso, o grande destaque foi observado para a cultivar Centenária a qual apresentou, inclusive, uma produção superior a planta submetida ao tratamento com cianamida hidrogenada (Tabela 7).

Destaca-se também a importância da prática de quebra de dormência para a maioria das cultivares, para que haja boa produtividade. A cultivar Kelsey Paulista, não produziu quando na ausência da quebra de dormência.

4.6 Curva de Maturação dos frutos

A Figura 4 mostra as datas de colheita das diferentes cultivares estudadas para a elaboração da curva de maturação na safra 2007/2008. Foram estabelecidos quatro grupos, baseando-se na data de início de colheita de cada cultivar, o qual foi estabelecido em função do início da mudança de coloração da epiderme dos frutos.

O primeiro grupo foi constituído pelas cultivares Gulfblaze e Carmesim, as quais iniciaram as colheitas em 19 e 29 de outubro de 2007, respectivamente. Para a cultivar Gulfblaze foram realizadas sete colheitas, finalizando-se em 04 de dezembro de 2007, sendo a mais precoce quando comparada com as demais. Para 'Carmesim', o início da colheita ocorreu dez dias após a 'Gulfblaze' e foram realizados seis pontos (Figura 4).

O segundo grupo foi composto pelas cultivares Kelsey 31 e Gema de Ouro, as quais iniciaram as colheitas em 19 e 26 de novembro de 2007, respectivamente. Entretanto, diferentemente do primeiro grupo, as mesmas apresentaram dez e sete pontos de colheita, estendendo-se até 22 e 8 de janeiro de 2008, respectivamente (Figura 4).

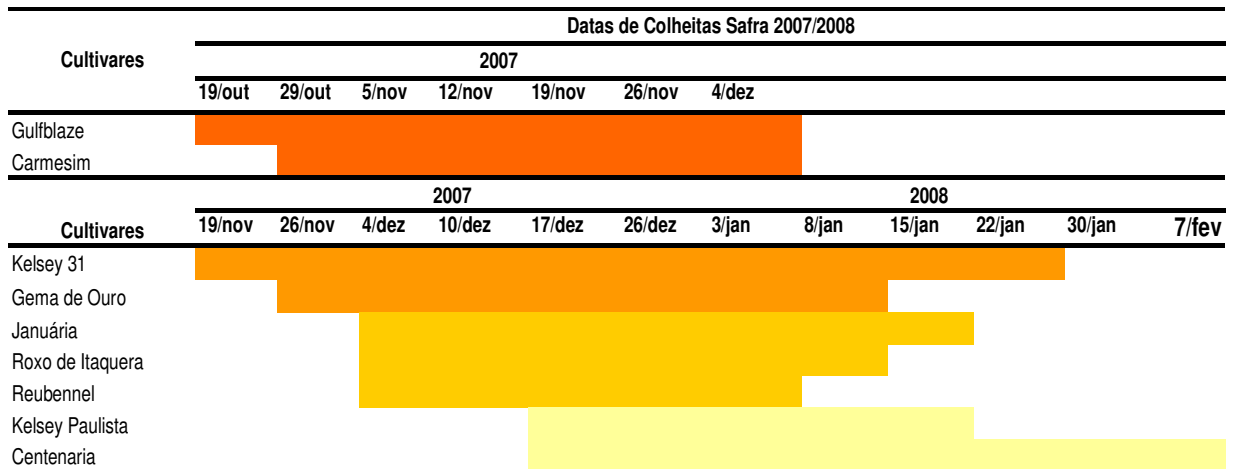


Figura 4 – Datas de colheita dos frutos de diferentes cultivares de ameixas na safra 2007/2008

As cultivares Januária, Roxa de Itaquera e Reubennel, compuseram o terceiro grupo, sendo que para todas o início da colheita ocorreu em 4 de novembro de 2007 e se estendeu até 8 de janeiro, exceto para a cultivar Januária que terminou uma semana após, ou seja, 15 de janeiro de 2008 (Figura 4).

O quarto grupo foi composto pelas cultivares Kelsey Paulista e Centenária, cujas colheitas iniciaram-se em 17 de dezembro de 2007 e se estenderam até 15 de janeiro e 7 de fevereiro de 2008, apresentando cinco e oito pontos de colheita, respectivamente (Figura 4).

4.6.1 ‘Gulfb blaze’ e ‘Carmesim’

Na Figura 5, são apresentados os valores obtidos de cor de casca e de polpa, firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável (AT) e “Ratio” de ameixas ‘Gulfb blaze’ e ‘Carmesim’ em função das diferentes épocas de colheita na safra 2007/2008.

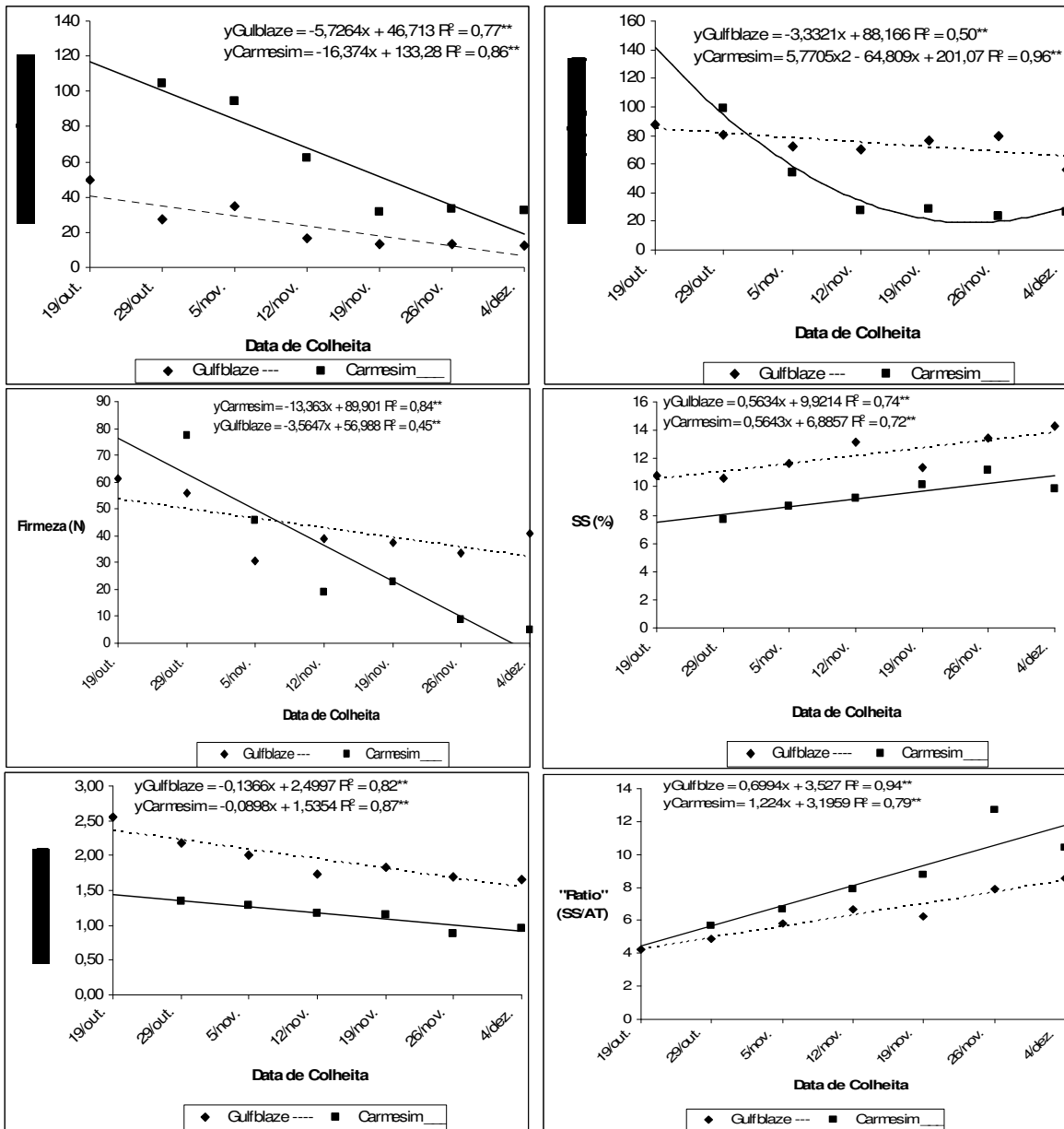


Figura 5 – Cor de casca e de polpa (ângulo Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e “Ratio” (SS/AT) das ameixas ‘Gulfblaze’ e ‘Carmesim’ em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008

Para a cultivar Gulfblaze observou-se quanto a coloração de casca determinada através do ângulo Hue que houve um decréscimo nos valores obtidos ao longo das datas de colheita, indicando evolução de amarelo para vermelho (Figura 5). Segundo Girardi et al. (2000), a alteração da coloração das frutas é uma das principais mudanças que ocorrem no amadurecimento. Essa alteração acontece devido à degradação da clorofila (diminuição dos valores de Hue) e síntese de outros pigmentos como

antocianinas e carotenóides. Melhor visualização da evolução de cor de casca das ameixas ‘Gulfblaze’ durante a maturação pode ser observada através da Figura 6. Verificou-se que a cultivar Gulfblaze apresentou coloração vermelho-escura em toda a superfície do fruto, semelhantemente como descrito por Barbosa (2007), quando madura.

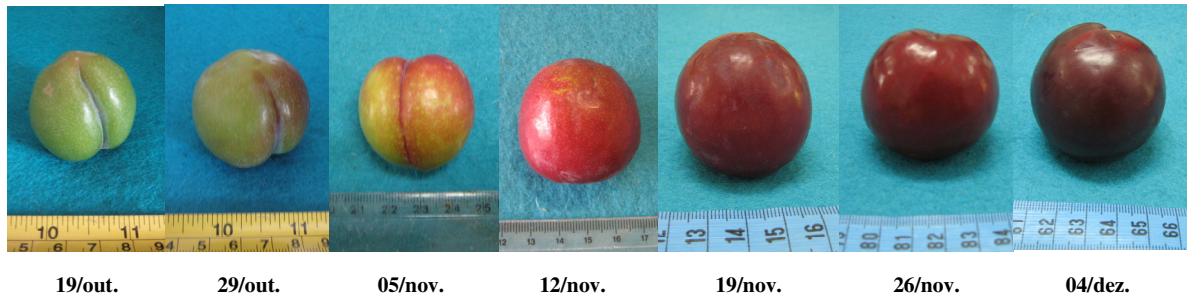


Figura 6 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Gulfblaze

Já para a cultivar Carmesim, a evolução da coloração de casca foi mais intensa. Verificou-se ainda que houve mudança significativa da coloração desde o início das colheitas. Entretanto, entre a terceira e quarta data de colheita a mudança de coloração foi bastante acentuada, devido a maior síntese de antocianinas (Figuras 5 e 7).

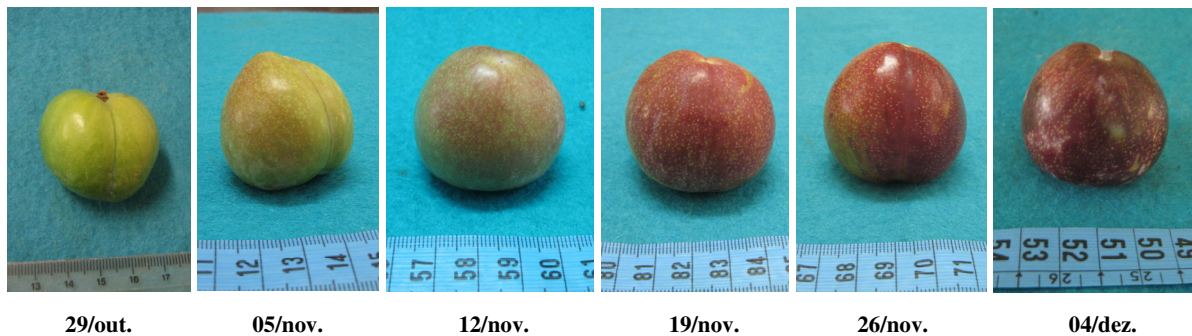


Figura 7 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Carmesim

Com relação à cor de polpa da ameixa ‘Gulfblaze’, expresso pelo ângulo Hue, observou-se leve redução nos valores, apresentando pouca alteração durante a maturação, com cor amarelo-alaranjada (Figura 5). Diferentemente da cultivar Gulfblaze, a ‘Carmesim’ apresenta cor de polpa vermelho-intensa. Durante as avaliações, observou-se mudança drástica de cor da polpa, passando de amarelo-

esverdeado para vermelho-sanguíneo, na quarta data de avaliação, a partir da qual manteve-se praticamente constante.

A firmeza da polpa da cultivar Gulfblaze decresceu linearmente e de forma constante ao longo da maturação. Essa perda de firmeza é consequência da ação das enzimas pectinesterase e poligalacturonase. A pectinesterase atua sobre a protopectina, originando a pectina solúvel, que pela ação da poligalacturonase libera unidades do ácido galacturônico (BRAVERMAN, 1980).

Ao contrário do que ocorreu para a cultivar Gulfblaze, a ‘Carmesim’ apresentou uma queda acentuada da firmeza, atingindo praticamente zero na última avaliação. Isso evidencia que a firmeza é um bom índice de maturidade para esta cultivar, devido a grande variação durante a maturação.

Os teores de sólidos solúveis apresentaram um crescimento linear no decorrer das datas de colheita para a cultivar Gulfblaze. Os frutos colhidos na data inicial de avaliação apresentaram valores de 10,78% e atingiram 14,25% na última avaliação. Segundo Valero e Altisent (1998), durante a maturação de pêssegos os açúcares aumentam até a maturação plena. Resultado semelhante foi obtido no presente trabalho. Com relação à ‘Carmesim’, tendência semelhante foi observada, porém destaca-se que os teores de sólidos solúveis foram em média 2% menores que a ‘Gulfblaze’ (Figura 5).

A acidez titulável sofreu redução linear dos valores durante o período de avaliação para ambas as cultivares. Segundo Chitarra e Chitarra (2005), o teor de ácidos orgânicos, com poucas exceções, diminuem com a maturação das frutas, em decorrência do seu uso como substrato no processo respiratório ou de sua conversão em açúcares. Esse fato explica o aumento do “Ratio” durante a maturação das ameixas ‘Gulfblaze’ e ‘Carmesim’ (Figura 5).

4.6.2 ‘Kelsey 31’ e ‘Gema de Ouro’

Na Figura 8, são apresentados os valores obtidos de cor de casca e de polpa, firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável (AT) e “Ratio” de ameixas ‘Kelsey 31’ e ‘Gema de Ouro’ em função das diferentes épocas de colheita na safra 2007/2008.

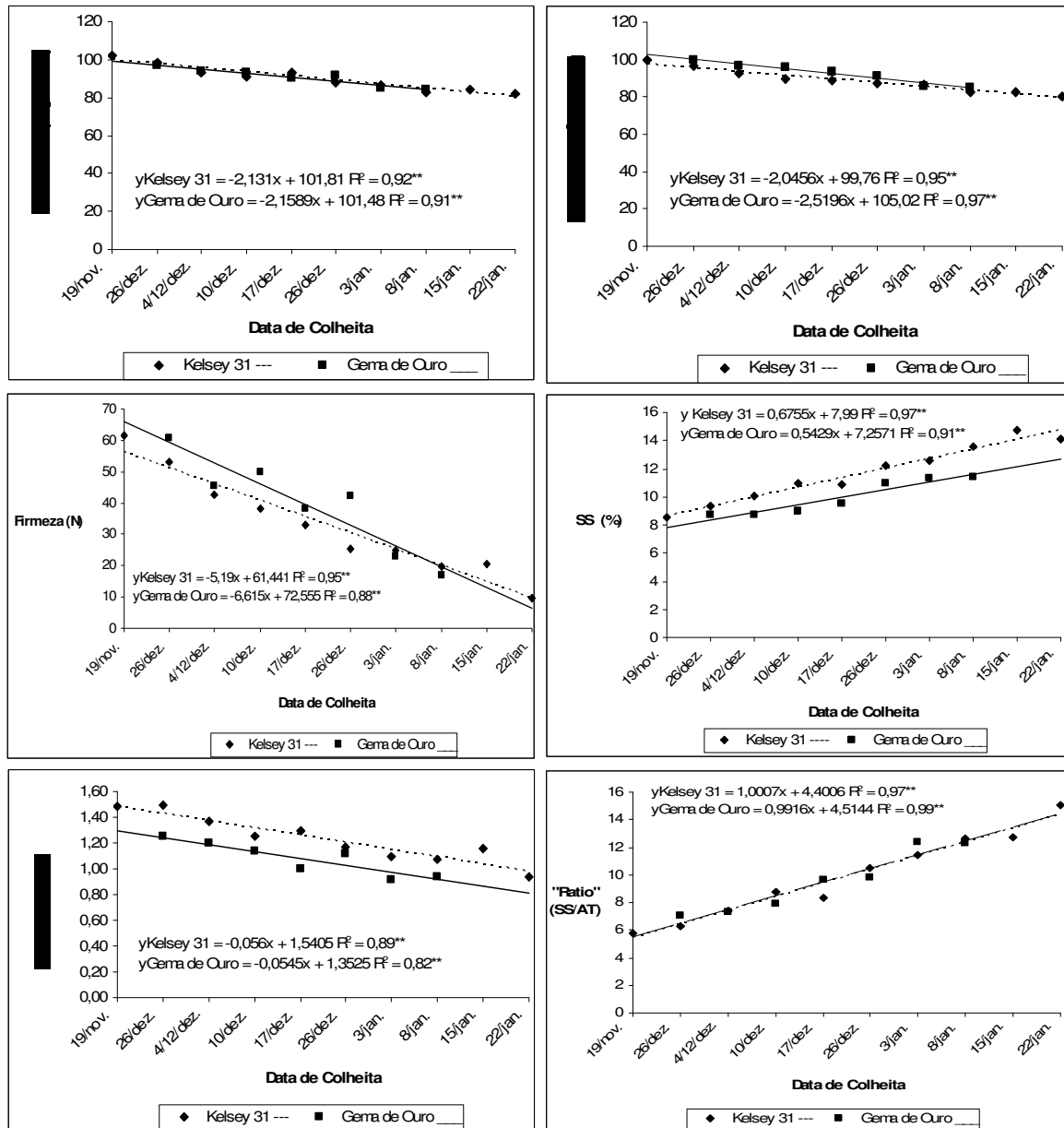


Figura 8 - Cor de casca e de polpa (Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e "Ratio" (SS/AT) das amêndoas 'Kelsey 31' e 'Gema de Ouro' em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008

Para as cultivares Kelsey 31 e Gema de Ouro observaram-se quanto à coloração de casca e polpa, que houve um decréscimo nos valores obtidos ao longo das datas de colheita, indicando evolução da cor amarela (Figura 8). Imagens da evolução da coloração de casca durante as avaliações podem ser observadas através das figuras 9 e 10. Para as amêndoas de coloração amarela, a alteração mais evidente é a perda da

coloração esverdeada, caracterizada pela degradação da clorofila (ROMOJARO; RIQUELME, 1994).



Figura 9 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Gema de Ouro

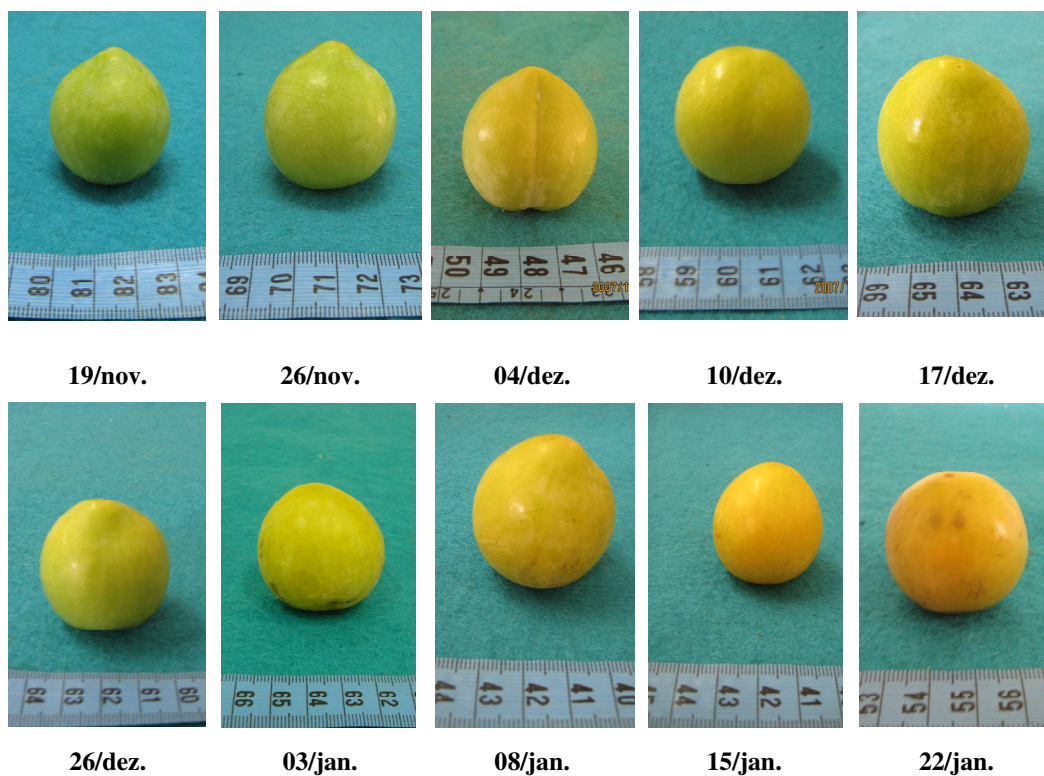


Figura 10 – Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Kelsey 31

Com relação à firmeza de polpa, ambas as cultivares apresentaram queda acentuada durante a maturação. Vendrell e Carrasquer (1994) citam que há elevada correlação positiva entre o avanço do estágio de maturação e a redução de firmeza de polpa (Figura 8). Tal fato sugere que essas cultivares devem colhidas com elevada firmeza, visto que há grande perda durante a maturação. Segundo Kluge (1994), a

firmeza é um dos atributos mais importantes na avaliação da qualidade de muitas frutas, dentre elas a ameixa.

Com relação aos teores de sólidos solúveis, embora a cultivar Kelsey 31 tenha apresentado maior porcentagem, ambas apresentaram um comportamento linear crescente para esta variável. A 'Kelsey 31' apresentou na última avaliação, 14,35% de sólidos solúveis, enquanto a 'Gema de Ouro' atingiu apenas 11,45% (Figura 8). Resultado semelhante é relatado em trabalhos realizados por Ojima et al., (1992) estudando as mesmas cultivares.

Para acidez titulável, houve diminuição nos valores obtidos para ambas as cultivares. Entretanto, verificou-se que a cultivar Kelsey 31 apresentou maior acidez quando comparada a 'Gema de Ouro', em todas as datas de colheita. Esse comportamento, somado ao verificado em relação aos sólidos solúveis, levou a um aumento linear na relação SS/AT, para ambas as cultivares, atingindo valores elevados, próximos de 15 (Figura 8).

4.6.3 'Januária', 'Roxa de Itaquera' e 'Reubennel'

Na Figura 11, são apresentados os valores obtidos de cor de casca e polpa, firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável (AT) e "Ratio" de ameixas 'Januária', 'Roxa de Itaquera' e 'Reubennel' em função das diferentes épocas de colheita na safra 2007/2008.

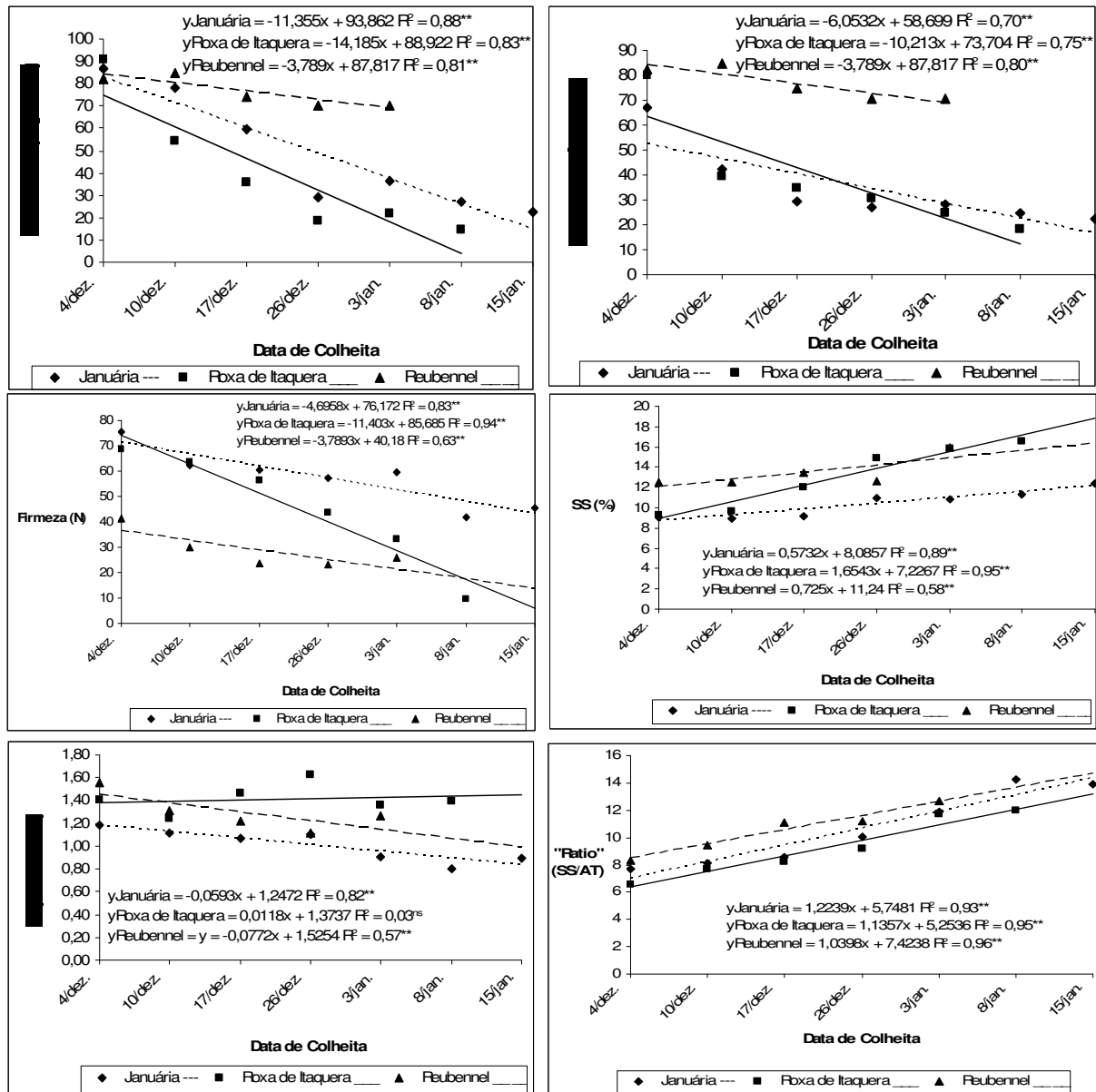


Figura 11 - Cor de casca e de polpa (Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e "Ratio" (SS/AT) das ameixas 'Januária', 'Roxa de Itaquera' e 'Reubennel' em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008

Para as cultivares Januária, Roxa de Itaquera e Reubennel observou-se quanto à coloração de casca, que houve decréscimo nos valores obtidos ao longo das datas de colheita (Figura 11). Entretanto, através das imagens das cultivares ilustradas nas Figuras 12, 13 e 14, verifica-se menor evolução na cor amarelo-vermelho para a 'Reubennel', resultando em maiores valores para esta cultivar.

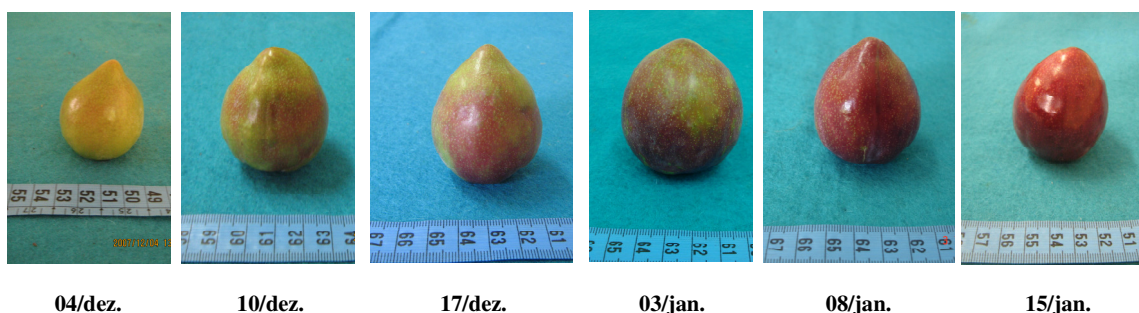


Figura 12 - Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Juanuária

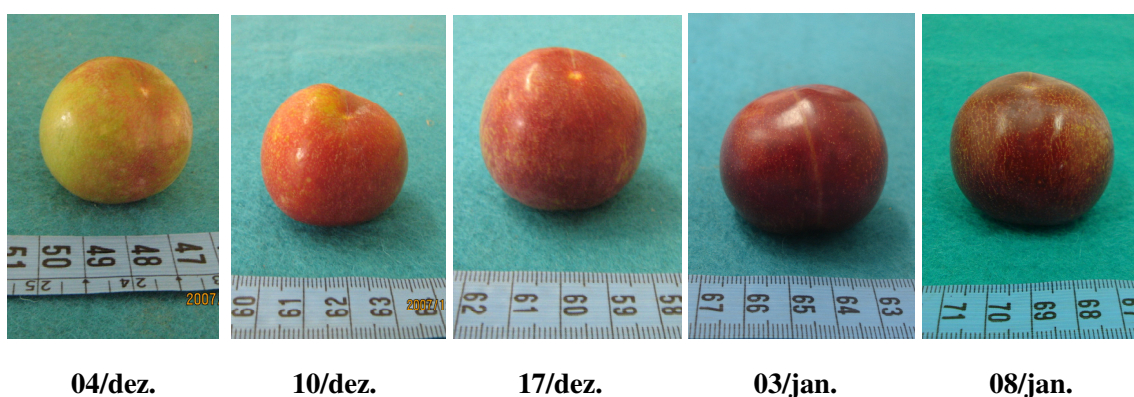


Figura 13 - Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Roxa de Itaquera



Figura 14 - Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Reubennel

Com relação à cor de polpa, também se verificou um comportamento decrescente e linear nos valores de Hue durante as avaliações, para todas as cultivares. Entretanto, observou-se que a cultivar Reubennel apresentou valores bem maiores, quando comparado com as demais cultivares (Figura 11). Esse resultado é

devido à coloração de polpa amarela, enquanto as cultivares Januária e Roxa de Itaquera apresentam polpas vermelhas.

Analisando-se a firmeza de polpa, as cultivares Januária e Roxa de Itaquera foram as que apresentaram os maiores índices no início das avaliações. Entretanto, constatou-se que no decorrer da maturação houve uma queda acentuada de firmeza para a Roxa de Itaquera. Já, para as cultivares Januária e Reubennel houve menor redução deste parâmetro, quando comparada com a primeira (Figura 11).

Todas as cultivares apresentaram aumento no teor de sólidos solúveis durante a maturação. A cultivar Roxa de Itaquera foi a que apresentou maior incremento do teor de sólidos solúveis, atingindo valores de 16,55%. O menor resultado foi observado para a 'Januária' (12,35%).

Já com relação à acidez titulável, verificou-se diminuição no decorrer da maturação para as cultivares Januária e Reubennel. Para a 'Roxa de Itaquera', a acidez titulável manteve-se praticamente constante. Por outro lado, o "Ratio" aumentou linearmente para todas as cultivares, sendo que os maiores resultados foram observados para a 'Reubennel' (Figura 11). Segundo CHITARRA (1997), a relação SS/AT é importante, uma vez que tem relação com o sabor da fruta.

4.6.4 'Centenária' e 'Kelsey Paulista'

Na Figura 15, são apresentados os valores obtidos de cor de casca e de polpa, firmeza, sólidos solúveis, acidez titulável (AT) e "Ratio" de ameixas 'Centenária' e 'Kelsey Paulista' em função das diferentes épocas de colheita na safra 2007/2008.

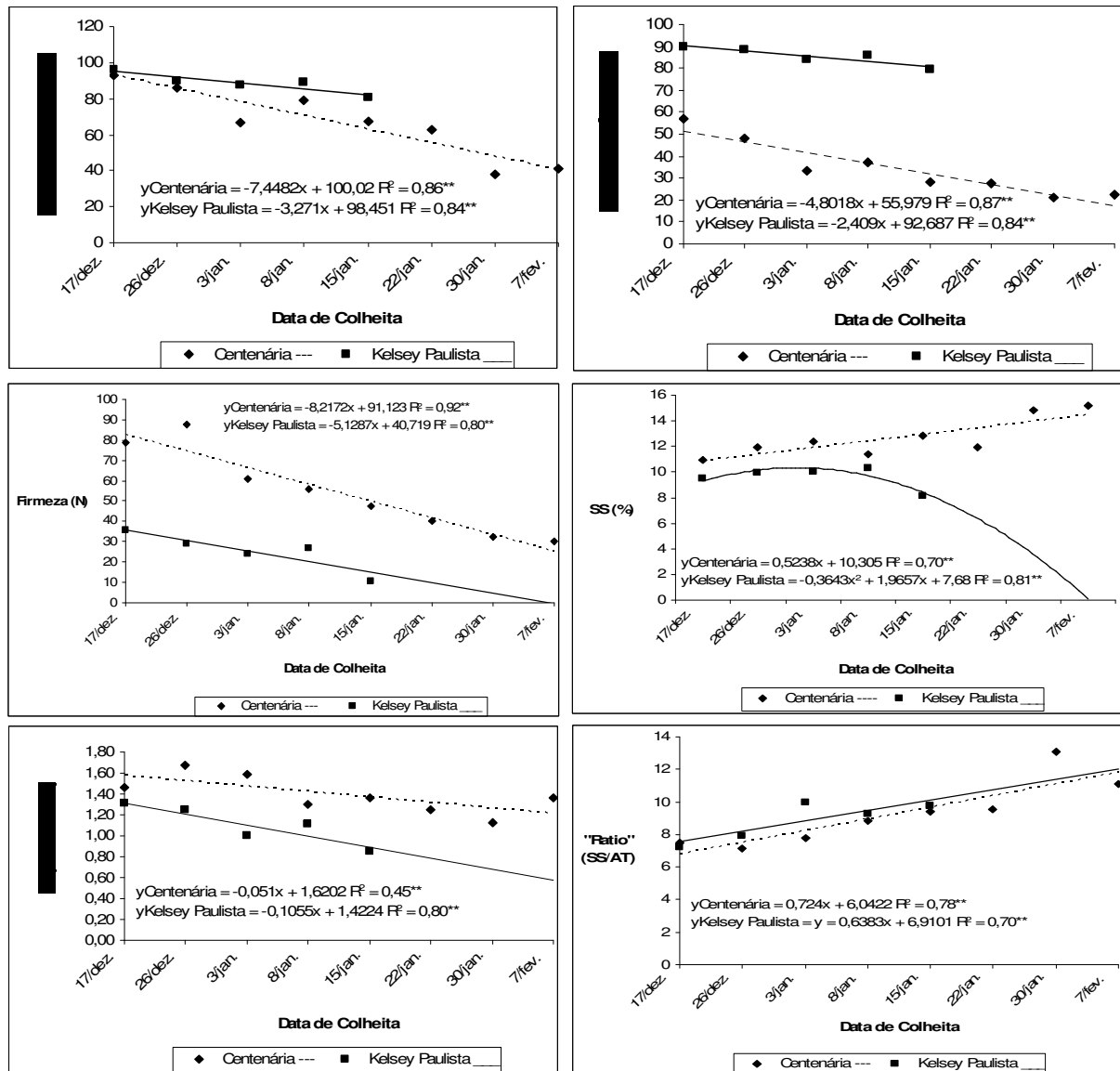


Figura 15 - Cor de casca e de polpa (Hue), firmeza (N), sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT) e "Ratio" (SS/AT) das ameixas 'Centenária' e 'Kelsey Paulista' em função das diferentes datas de colheita durante a maturação dos frutos na safra 2007/2008

Com relação à cor de casca, verificou-se decréscimo linear durante a maturação. Observou-se também que houve queda acentuada nos valores de Hue para a cultivar Centenária. Esse resultado é devido à evolução de coloração amarelo-vermelha, visto que essa cultivar apresenta coloração vermelho-escura quando madura. Por outro lado, a cultivar Kelsey Paulista, apresenta cor de casca amarela (Figura 15). Melhor visualização da mudança de cor durante as avaliações podem ser observadas nas Figuras 16 e 17.

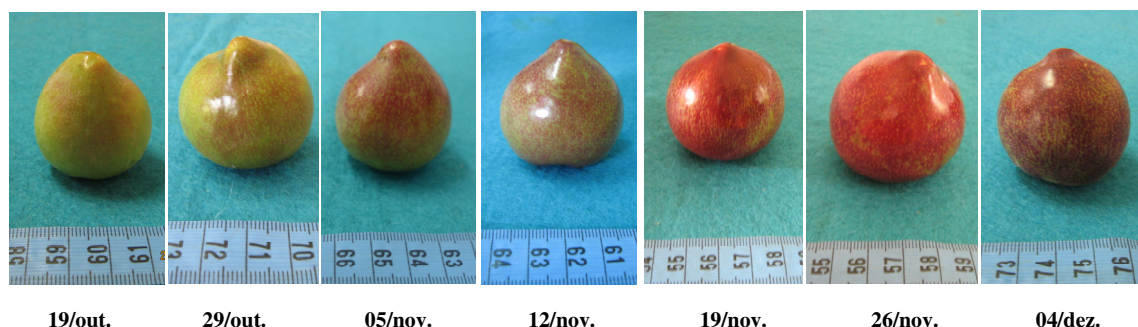


Figura 16 - Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Centenária

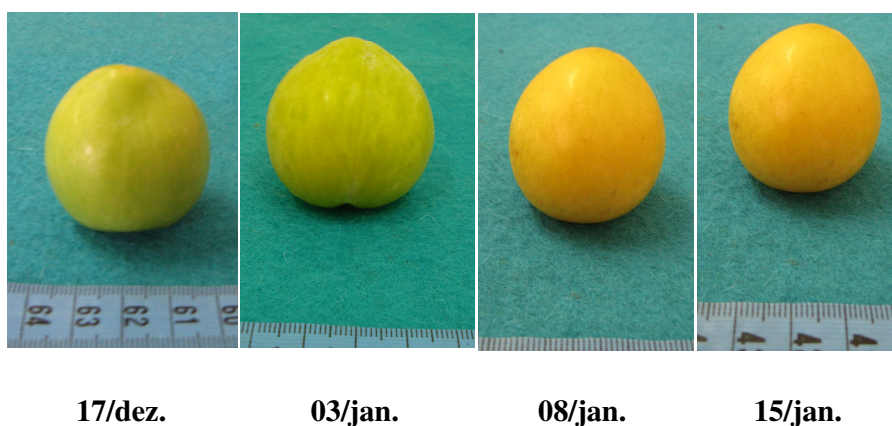


Figura 17 - Evolução da cor de casca durante a maturação da cultivar Kelsey Paulista

Para a cor da polpa, a 'Kelsey Paulista' não apresentou grandes variações durante a maturação, permanecendo com a cor amarela até a última data de colheita, enquanto que a 'Centenária' apresentou queda do ângulo de cor (Hue) passando de laranja para vermelha sanguínea (Figura 15).

Em relação à firmeza da polpa, houve decréscimo linear para as cultivares Centenária e Kelsey Paulista, sendo que, para a 'Centenária' a firmeza apresentou valores elevados inclusive na última data de colheita, próximos a 40 N (Figura 15). A firmeza de polpa é influenciada pelas substâncias pécticas que compõem as paredes celulares, e, à medida que a fruta amadurece, essas substâncias são polimerizadas e ocorre um amaciamento na polpa (KLUGE et al., 1997).

Para o teor de sólidos solúveis houve aumento linear para a cultivar Centenária, enquanto que para a 'Kelsey Paulista' praticamente não houve variação.

Para a acidez titulável houve ligeira queda nos valores para ambas as cultivares (Figura 15). O “Ratio” aumentou linearmente para ambas as cultivares apresentando valores semelhantes em todas as datas de avaliação. CHITARRA & CHITARRA (2005) relatam que a relação SS/AT é uma das melhores formas de avaliação do sabor, sendo mais representativa que a medição isolada de açúcares ou da acidez.

4.7 Avaliação dos Efeitos do Armazenamento Refrigerado sobre os Atributos Físico-Químicos

4.7.1 ‘Carmesim’

Analisando-se os frutos da cultivar Carmesim armazenados a 25°C observou-se quanto a coloração de casca e polpa, que os valores do ângulo Hue permaneceram praticamente constantes, quando comparados aos valores iniciais, indicando manutenção da cor vermelha. Constatou-se ainda pequena redução da firmeza de polpa e dos teores de sólidos solúveis, enquanto o pH, a acidez titulável e o “ratio” mantiveram-se constantes. Observou-se baixa incidência de podridões, em 13,33% dos frutos ao quarto dia de armazenamento, fato este considerado isolado, já que ao sexto dia não ocorreu podridões (Tabela 8).

Tabela 8 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Carmesim’ armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25°C	6 dias a 25°C
Cor de casca (ângulo Hue)	37,24	36,84 A	35,86 A
Cor de polpa (ângulo Hue)	20,87	23,02 A	21,61 A
Firmeza (N)	8,95	7,58 A	6,54 A
Sólidos solúveis – SS (%)	11,60	10,88 A	10,68 A
pH	3,39	3,40 A	3,41 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	0,97	0,98 A	0,93 A
“Ratio” (SS/AT)	11,34	11,11 A	11,49 A
Podridão (%)	0,00	13,33 A	0,00 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

De acordo com a análise estatística (Tabela 9), não houve diferença significativa para as variáveis sólidos solúveis, cor de casca e cor de polpa. Para as variáveis acidez

titulável, “ratio”, pH, firmeza e podridão, houve diferença significativa apenas para o fator dias de armazenamento. Para nenhuma das variáveis, observou-se efeito significativo da interação entre os fatores testados. Constatou-se redução da acidez titulável e ligeiro aumento do pH e do “ratio” aos 35 + 2 dias (Tabela 9). A diminuição da acidez titulável pode ter ocorrido devido à metabolização dos ácidos orgânicos como substratos da respiração (FISHMAN et al., 1993). O aumento do pH e do “ratio” ao longo do armazenamento ocorreu em função da diminuição da acidez titulável.

Ainda na Tabela 9, observou-se que houve redução da firmeza a partir dos 28 + 2 dias para ambas temperaturas refrigeradas devido ao processo de solubilização das pectinas (CHITARRA; CHITARRA, 2005). Vendrell e Carrasquer (1994) citam que há elevada correlação positiva entre o avanço do estágio de maturação e a redução de firmeza de polpa.

Na evolução da cor de casca e polpa determinada pelo ângulo Hue, observou-se que os valores se mantiveram constantes ao longo do armazenamento independente da temperatura.

Observou-se ainda que durante o período de avaliação as ameixas ‘Carmesim’, independentemente da temperatura de armazenamento refrigerado, não apresentaram murchamento, escurecimento e translucidez da polpa, havendo baixa incidência de podridões, em 13% dos frutos armazenados tanto a 1 °C como a 4 °C, no 21 + 2 dias, fato este considerado isolado, já que para os demais dias de armazenamento não foram constatadas podridões.

Através dos resultados obtidos pode-se verificar que as ameixas apresentaram grande perda de firmeza aos 28 + 2 dias, sendo então, mais indicado o armazenamento desta cultivar até 21 + 2 dias a 1 °C ou 4 °C. Segundo Vincent et al. (1929), apud Donoso e Galdames (1973), a firmeza de 3,5 N é o valor mínimo para o armazenamento refrigerado de ameixas.

Tabela 9 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Carmesim' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

Sólidos solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	11,00	10,68	11,20	10,96 a
4°C	11,12	10,68	10,72	10,84 a
Média	11,06 A	10,68 A	10,96 A	T x DA ^{ns}
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	0,86	0,78	0,71	0,79 a
4°C	0,80	0,79	0,76	0,78 a
Média	0,83 A	0,78 AB	0,74 B	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	12,76	13,73	15,93	14,14 a
4°C	14,06	13,66	14,12	13,95 a
Média	13,41 B	13,70 AB	15,02 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	3,35	3,35	3,42	3,37 a
4°C	3,37	3,35	3,38	3,37 a
Média	3,36 AB	3,35 B	3,40 A	T x DA ^{ns}
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	6,79	1,70	0,91	3,13 a
4°C	5,55	0,65	0,26	12,15 a
Média	6,17 A	1,17 B	0,59 B	T x DA ^{ns}
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	28,55	24,05	27,55	26,72 a
4°C	24,43	24,29	27,82	25,52 a
Média	26,50 A	24,17 A	27,69 A	T x DA ^{ns}
Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	18,29	19,20	20,40	19,29 a
4°C	17,64	18,90	19,41	18,65 a
Média	17,96 A	19,05 A	19,90 A	T x DA ^{ns}
Podridão (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	13,33	0,00	0,00	4,44 a
4°C	13,33	0,00	0,00	4,44 a
Média	13,33 A	0,00 B	0,00 B	T x DA ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05). ^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

4.7.2 ‘Januária’

Nas ameixas ‘Januária’ armazenadas a 25°C verificou-se quanto à coloração de casca, que os valores do ângulo Hue mantiveram-se praticamente constantes, enquanto que para cor de polpa observou-se redução, indicando evolução da cor vermelha (Tabela 10).

Ainda na Tabela 10, constatou-se elevada queda da firmeza, pequeno aumento dos teores de sólidos solúveis, pH e “ratio”, e uma ligeira redução da acidez titulável, quando comparados aos valores iniciais.

Observou-se incidência de podridões a partir do quarto dia de armazenamento (Tabela 10).

Tabela 10 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Januária’ armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25°C	6 dias a 25°C
Cor de casca (ângulo Hue)	27,26	29,00 A	24,86 A
Cor de polpa (ângulo Hue)	24,18	29,43 A	14,50 B
Firmeza (N)	37,89	0,00 A	0,91 A
Sólidos solúveis – SS (%)	11,44	11,96 B	12,92 A
pH	3,43	3,72 A	3,75 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	0,80	0,74 A	0,70 A
“Ratio” (SS/AT)	14,66	19,14 A	18,50 A
Podridão (%)	0,00	33,33 A	53,32 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

A análise estatística demonstrou que não houve diferença significativa para as variáveis sólidos solúveis, acidez titulável e “ratio” (Tabela 11). Para a variável murchamento houve diferença significativa apenas para o fator dias de armazenamento, atingindo aproximadamente 75% dos frutos após 35 + 2 dias de armazenamento. A translucidez de polpa foi observada somente para frutos armazenados a 4°C, com cerca de 20% de incidência a partir dos 28+2 dias (Tabela 11). É uma fisiopatia caracterizada pela desintegração transparente e gelatinosa da região que vai do caroço até a metade do mesocarpo afetando negativamente a qualidade e a conservação das ameixas e está associado ao dano causado pelo frio (CANTILLANO et al., 2003).

Para o pH, observou-se que aos 35 + 2 dias os frutos armazenados à 4°C apresentaram maiores valores, enquanto que para a temperatura de 1°C os valores mantiveram-se praticamente constantes ao longo do armazenamento (Tabela 11).

Quanto à firmeza, constatou-se que os valores permaneceram abaixo do mínimo recomendado para armazenamento refrigerado de ameixas (3,5 N) para ambas as temperaturas durante todo o período de armazenamento. A redução da firmeza durante o armazenamento está condicionada à evolução da maturação, sendo que os maiores valores observados aos 35+2 dias pode ter ocorrido em função da desidratação (MALGARIM et al., 2006). Constatou-se aumento na porcentagem de frutos murchos, a partir dos 28 + 2 dias de armazenamento para ambas as temperaturas estudadas (Tabela 11).

Com relação à cor de casca, verificou-se que os valores do ângulo Hue permaneceram praticamente constantes para ambas as temperaturas (Tabela 11).

Quanto à cor de polpa, constatou-se que os valores foram menores nos frutos armazenados a 4°C (Tabela 11).

Observou-se ainda que nas temperaturas refrigeradas (1°C e 4°C) as ameixas 'Januária', não apresentaram escurecimento de polpa, ao longo do armazenamento, indicando ser de baixa susceptibilidade a tal distúrbio. Não houve incidência de podridões durante o armazenamento para ambas as temperaturas refrigeradas.

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que as ameixas apresentaram perda acentuada de firmeza a partir dos 21 + 2 dias nas duas temperaturas quando comparadas com a análise inicial (Tabela 10 e 11), além de alta incidência de murchamento (Figura 18) e manifestação de translucidez de polpa a partir de 28 + 2 dias. Dessa forma, o armazenamento refrigerado não se mostra eficiente para a manutenção da qualidade das ameixas 'Januária'.



Figura 18 – Murchamento em fruto de ameixa 'Januária'

Tabela 11 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Januária' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2 °C (90%±5 UR)

(continua)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	13,00	13,72	13,16	13,29 a
4 °C	12,64	13,00	13,68	13,11 a
Média	12,82 A	13,36 A	13,42 A	T x DA ^{ns}
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,79	0,88	0,83	0,83 a
4 °C	0,80	0,85	0,75	0,80 a
Média	0,79 A	0,86 A	0,79 A	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	16,39	15,94	15,91	16,08 a
4 °C	16,06	15,38	18,40	16,61 a
Média	16,23 A	15,66 A	17,15 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	3,47 Aa	3,47 Aa	3,41 Ab	3,45 a
4 °C	3,51 Ba	3,53 Ba	3,61 Aa	3,44 b
Média	3,49 A	3,50 A	3,51 A	T x DA*
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,98	0,52	3,40	1,63 a
4 °C	0,00	0,00	0,46	0,15 b
Média	0,49 B	0,26 B	1,93 A	T x DA ^{ns}
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	24,87	16,88	24,81	17,15 a
4 °C	16,18	11,37	23,92	22,18 a
Média	20,52 AB	14,12 B	24,36 A	T x DA ^{ns}
Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	15,86 Aa	3,37 Ba	14,61 Aa	11,28 a
4 °C	12,67 Ab	2,46 Bb	10,83 Ab	8,65 b
Média	14,27 A	2,91 B	12,72 A	T x DA ^{ns}
Murchamento (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00	59,99	76,66	45,55 a
4 °C	13,33	59,99	73,33	48,88 a
Média	6,67 B	59,99 A	74,99 A	T x DA ^{ns}

Tabela 11 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Januária' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2 °C (90%±5 UR) (Conclusão)

	Translucidez (%)			
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00	0,00	0,00	0,00 b
4 °C	0,00	19,99	19,99	13,33 a
Média	0,00 A	9,99 A	9,99 A	T x DA ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

4.7.3 'Gema de Ouro'

Analisando-se os frutos da cultivar Gema de Ouro armazenados a 25°C verificou-se quanto a coloração de casca e polpa, que os valores do ângulo Hue apresentaram pequena redução ao longo do armazenamento, indicando manutenção da cor amarela ao sexto dia, quando comparados aos valores iniciais. Observou-se ainda, grande redução da firmeza, cujos valores oscilaram de 35,22 (inicial) para 14,37 (6 dias). Para os demais atributos físico-químicos os valores permaneceram praticamente constantes. Quanto a podridões, não se constatou incidência durante as avaliações (Tabela 12).

Tabela 12 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Gema de Ouro' armazenada a 25±2 °C (90%±5 UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25 °C	6 dias a 25 °C
Cor de casca (ângulo Hue)	86,27	83,64 A	81,38 A
Cor de polpa (ângulo Hue)	87,98	83,80 A	80,53 A
Firmeza (N)	35,22	9,87 A	14,37 A
Sólidos solúveis – SS (%)	9,24	9,56 A	9,48 A
pH	3,35	3,35 A	3,32 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	1,00	1,02 A	1,04 A
"Ratio" (SS/AT)	9,23	9,45 A	9,20 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Sob armazenamento refrigerado, observou-se que o teor de sólidos solúveis permaneceu constante, havendo diferença significativa entre as temperaturas de 1 e 4 °C somente aos 28+2 dias (Tabela 13).

Tabela 13 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Gema de Ouro' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2 °C (90%±5 UR)

(continua)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	9,88 Aa	8,44 Bb	10,16 Aa	9,49 a
4 °C	9,40 Aa	9,92 Aa	9,76 Aa	9,69 a
Média	9,64 A	9,18 A	9,96 A	T x DA*
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,85	0,83	0,84	0,84 a
4 °C	0,87	0,87	0,78	0,84 a
Média	0,86 A	0,85 A	0,81 A	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	11,69	10,21	12,22	11,37 a
4 °C	10,84	11,38	12,68	11,63 a
Média	11,27 AB	10,79 B	12,45 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	3,54	3,34	3,48	3,45 a
4 °C	3,51	3,40	3,52	3,47 a
Média	3,37 B	3,53 A	3,50 A	T x DA ^{ns}
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00 Ba	10,00 Aa	8,83 Aa	6,27 a
4 °C	2,87 Aa	3,92 Ab	4,57 Aa	3,79 a
Média	1,44 B	6,96 A	6,70 A	T x DA*
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	78,10 Aa	77,89 Aa	78,91 Aa	78,30 a
4 °C	78,63 Aa	78,40 Aa	76,89 Ab	77,97 a
Média	78,37 A	78,14 A	77,89 A	T x DA*
Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	78,18	78,08	76,65	77,64 a
4 °C	77,31	74,39	74,05	75,25 b
Média	77,75 A	76,24 AB	75,35 B	T x DA ^{ns}

Tabela 13 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Gema de Ouro' armazenada a $1\pm 1^\circ\text{C}$ e $4\pm 1^\circ\text{C}$ por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a $25\pm 2^\circ\text{C}$ ($90\%\pm 5$ UR)

(conclusão)				
Escurecimento de Polpa (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00	0,00	19,99	6,66 b
4 °C	0,00	46,66	59,99	35,55 a
Média	0,00 B	23,33 AB	39,99 A	T x DA ^{ns}
Translucidez (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	100,00	80,00	100,00	93,33 a
4 °C	100,00	100,00	100,00	100,00 a
Média	100 A	90,00 A	100,00 A	T x DA ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

A acidez titulável e “ratio” não foram influenciados pelas temperaturas refrigeradas ao longo do armazenamento, permanecendo praticamente constantes. Já os valores de pH aumentaram a partir dos 28 + 2 dias (Tabela 13).

Os valores do ângulo Hue para cor de casca mantiveram-se constantes durante o período de armazenamento para ambas as temperaturas, sendo verificada diferença apenas aos 35 + 2 dias de armazenamento, onde os frutos armazenados a 4°C apresentaram menor valor. Para coloração de polpa observou-se um decréscimo nos valores ao longo do armazenamento. Constatou-se ainda que de maneira geral, os valores foram menores nos frutos armazenados a 4°C , mostrando que nessa temperatura houve maior evolução da cor amarela (Tabela 13).

Apesar da firmeza de polpa ter se mantido em níveis próximos ou superiores a 3,5N durante o armazenamento refrigerado, com exceção dos 21+2 dias, a cultivar Gema de Ouro mostrou-se bastante susceptível ao escurecimento de polpa. O escurecimento aumentou ao longo do armazenamento, com maior incidência para a temperatura de 4°C . Segundo Gatti e Escudero (1985), a susceptibilidade varietal a este distúrbio é um dos fatores determinantes do potencial de conservação de ameixas. De forma semelhante, com relação à translucidez, observou-se alta incidência desde os 21 + 2 dias de armazenamento (Tabela 13). De acordo com Cantillano et al. (2003) o estágio de maturação avançado e o sistema de armazenamento em frio promovem a

translucidez ao alterar a integridade das membranas celulares, podendo ocorrer simultaneamente ao escurecimento interno. Nas temperaturas refrigeradas (1°C e 4°C) as ameixas 'Gema de Ouro' não apresentaram murchamento e podridão ao longo do armazenamento.

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que as ameixas 'Gema de Ouro' não apresentam potencial de armazenamento sob as temperaturas de refrigeração utilizadas neste experimento, devido à alta incidência de polpa translúcida (Figura 19) e escurecimento de polpa desde 21 + 2 dias de armazenamento.

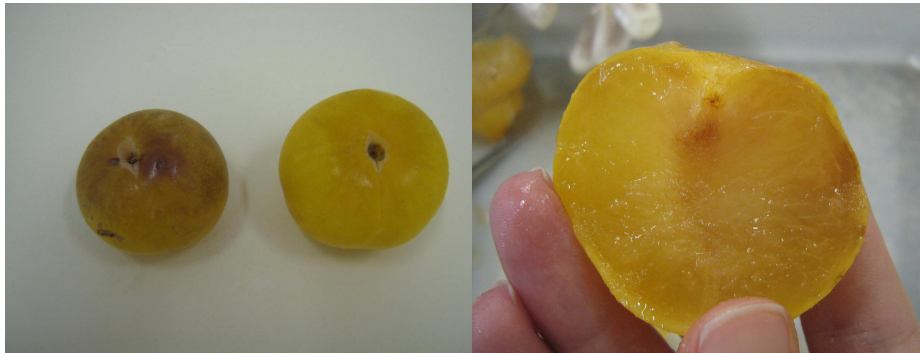


Figura 19 - Translucidez em fruto de ameixa 'Gema de Ouro'

4.7.4 'Kelsey 31'

Nas ameixas 'Kelsey 31' armazenadas a 25°C, tanto para coloração de casca quanto para a de polpa, verificou-se redução nos valores do ângulo Hue (Tabela 14), após 6 dias. Segundo Romojaro e Riquelme (1994), a alteração mais evidente durante a maturação é a perda da coloração esverdeada, caracterizada pela degradação da clorofila.

Tabela 14 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey 31' armazenada a 25±2 °C (90%±5 UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25 °C	6 dias a 25 °C
Cor de casca (ângulo Hue)	92,05	92,85 A	89,51 B
Cor de polpa (ângulo Hue)	91,26	91,05 A	87,19 B
Firmeza (N)	32,80	31,23 A	30,05 A
Sólidos solúveis – SS (%)	9,48	9,72 B	10,88 A
pH	3,16	3,17 A	3,19 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	1,42	1,40 A	1,35 A
“Ratio” (SS/AT)	6,91	6,95 B	8,10 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Ainda na Tabela 14, observou-se aumento dos teores de sólidos solúveis e “ratio” e pequena redução da firmeza e acidez titulável, enquanto os valores de pH mantiveram-se constantes, quando comparados aos valores iniciais. Não houve incidência de podridões durante o armazenamento a 25 °C.

As variáveis sólidos solúveis, acidez titulável, “ratio”, e firmeza não foram influenciadas pelas temperaturas refrigeradas e nem pelos períodos de armazenamento, não apresentando diferença significativa (Tabela 15). A firmeza manteve-se entre 17 e 19 N durante todo o período de armazenamento, independente da temperatura, sendo estes valores bastante superiores ao mínimo recomendado para armazenamento refrigerado (3,5 N).

Quanto ao pH, observou-se redução pouco expressiva durante o armazenamento dos frutos a 1 °C. (Tabela 15).

Com relação à coloração de casca e polpa determinada pelo ângulo Hue, observou-se que os valores diminuíram ao longo do armazenamento e foram menores nos frutos armazenados a 4 °C. Este resultado indica que houve maior evolução da cor amarela nos frutos armazenados a 4 °C, devido ao avanço na maturação (Tabela 15).

Observou-se ainda que nas temperaturas refrigeradas (1 °C e 4 °C) as ameixas 'Kelsey 31', não apresentaram escurecimento de polpa, ao longo do armazenamento, indicando ser de baixa susceptibilidade a tal distúrbio, Não houve incidência de podridão durante os períodos de armazenamento para ambas as temperaturas avaliadas. Verificou-se que o aparecimento de frutos murchos ocorreu apenas aos 35 + 2 dias na temperatura de 1 °C, enquanto que na temperatura de 4 °C a ocorrência se deu

a partir dos 28 + 2 dias. Entretanto, aos 35 + 2 dias a incidência foi maior nos frutos armazenados a 1°C (Tabela 15).

Com relação à translucidez (Figura 20), observou-se 100 % de frutos com polpa translúcida a partir de 28 + 2 dias na temperatura de 1°C. Já nos frutos armazenados a 4°C verificou-se o aparecimento desde 21 + 2 dias, sendo que a incidência aumentou ao longo do armazenamento, atingindo 100% de frutos na última avaliação.

Tabela 15 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey 31' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)
(continua)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	10,68	10,56	11,00	10,75 a
4°C	10,20	10,48	10,68	10,45 a
Média	10,44 A	10,52 A	10,84 A	T x DA ^{ns}
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	1,18	1,18	1,23	1,19 a
4°C	1,22	1,16	1,19	1,19 a
Média	1,20 A	1,17 A	1,21 A	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	9,09	8,97	8,98	9,01 a
4°C	8,40	9,06	9,00	8,82 a
Média	8,74 A	8,99 A	9,02 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	3,28 Aa	3,21 Bb	3,21 Bb	3,23 b
4°C	3,23 Ab	3,26 Aa	3,27 Aa	3,26 a
Média	3,25 A	3,23 A	3,24 A	T x DA*
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	22,87	19,53	17,51	19,97 a
4°C	16,27	19,34	18,23	17,94 a
Média	19,57 A	19,44 A	17,87 A	T x DA ^{ns}
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	84,23	83,18	81,78	83,13 a
4°C	82,54	82,16	80,68	81,79 b
Média	83,38 A	82,67 A	81,33 B	T x DA ^{ns}

Tabela 15 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey 31' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2 °C (90%±5 UR) (conclusão)

Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	81,40	81,31	78,57	80,43 a
4 °C	78,42 A	79,82	77,69	78,64 b
Média	79,91 A	80,57 A	78,13 B	T x DA ^{ns}
Murchamento (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00 Ba	0,00 Ba	39,99 Aa	13,33 a
4 °C	0,00 Aa	6,66 Aa	13,33 Ab	6,66 a
Média	0,00 B	3,33 B	26,66 A	T x DA*
Translucidez (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00 Bb	100,00 Aa	100,00 Aa	66,66 a
4 °C	46,66 Ba	66,66 ABb	100,00 Aa	71,10 a
Média	23,33 B	83,33 A	100,00 A	T x DA*

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%



Figura 20 – Translucidez em fruto de ameixa 'Kelsey 31'

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que embora os frutos tenham mantido a qualidade durante o período de armazenamento, independente da temperatura, com altos níveis de firmeza, as ameixas 'Kelsey 31' apresentaram alta incidência de translucidez de polpa a partir dos 21+2 dias para frutos armazenados a 4 °C e dos 28+2 dias para aqueles mantidos a 1 °C. Portanto, as ameixas 'Kelsey 31' podem ser armazenadas a 1 °C por períodos não superiores a 21 dias.

4.7.5 ‘Gulfblaze’

Analisando-se frutos da cultivar Gulfblaze armazenados a 25°C observou-se redução nos valores de cor de casca e polpa, determinados pelo ângulo Hue, ao sexto dia, quando comparados à análise inicial, indicando avanço na maturação. Verificou-se ainda perda acentuada da firmeza de polpa, cujos valores passaram de 37,44 (inicial) para 1,57 (6 dias) e redução da acidez titulável, de 1,89 (inicial) para 0,88 (6 dias), indicando frutos sobremaduros. Houve também aumento nos valores de pH e “ratio” e manutenção dos teores de sólidos solúveis. Com relação à podridão verificou-se incidência de frutos com sintomas de doença desde o quarto dia de armazenamento (Tabela 16).

Tabela 16 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Gulfblaze’ armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25 °C	6 dias a 25 °C
Cor de casca (ângulo Hue)	22,16	15,09 B	19,84 A
Cor de polpa (ângulo Hue)	74,58	70,82 A	70,97 A
Firmeza (N)	37,44	5,29 A	1,57 B
Sólidos solúveis – SS (%)	11,96	11,56 A	12,00 A
pH	3,02	3,09 B	3,34 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	1,89	1,94 A	0,88 B
“Ratio” (SS/AT)	6,34	5,98 B	14,06 A
Podridão (%)	0,00	33,33 A	33,33 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Durante o armazenamento refrigerado, observou-se redução dos teores de sólidos solúveis, para ambas as temperaturas, possivelmente devido à utilização dos açúcares no processo respiratório. Quanto à acidez titulável observou-se que os valores foram menores na temperatura de 4°C (Tabela 17). A redução da acidez é conseqüência do avanço na maturação, durante o armazenamento (VENTURA et al., 1992).

Quanto ao pH, observou-se elevação pouco expressiva durante o armazenamento dos frutos, sendo que para aqueles armazenados a 1°C houve

aumento nos valores aos 35 + 2 dias, enquanto que na temperatura de 4°C os valores mantiveram-se constantes (Tabela 17).

A firmeza de polpa manteve-se em níveis próximos ou superiores a 3,5 N durante o armazenamento refrigerado, sendo que a 1°C os valores foram significativamente superiores (Tabela 17). Com relação à coloração de casca e polpa não se verificaram mudanças expressivas durante o armazenamento para ambas as temperaturas, com manutenção da cor vermelha da casca e amarelo-alaranjada da polpa.

Tabela 17 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Gulfblaze' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

(continua)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	11,80	11,28	10,88	11,32 a
4°C	11,28	10,96	10,60	10,95 a
Média	11,54 A	11,12 AB	10,74 B	T x DA ^{ns}
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	1,73	1,64	1,65	1,67 a
4°C	1,63	1,51	1,52	1,55 b
Média	1,68 A	1,57 A	1,58 A	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	6,87	6,97	6,62	6,82 a
4°C	6,96	7,27	7,00	7,08 a
Média	6,92 A	7,12 A	6,81 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	3,10 Ba	3,10 Bb	3,17 Aa	3,12 a
4°C	3,12 Aa	3,15 Aa	3,14 Aa	3,14 a
Média	3,11 B	3,13 AB	3,16 A	T x DA*
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	4,97	5,03	12,74	7,58 a
4°C	3,53	3,46	7,58	4,86 b
Média	4,25 B	4,25 B	10,16 A	T x DA ^{ns}

Tabela 17 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Gulfblaze' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2 °C (90%±5 UR)

(conclusão)

Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	16,88	17,30	17,67	17,28 a
4 °C	15,81	15,95	16,80	16,19 a
Média	16,35 A	16,63 A	17,24 A	T x DA ^{ns}
Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	70,03	71,60	69,52	70,38 a
4 °C	71,39	71,57	70,37	71,11 a
Média	70,71 AB	71,57 A	69,95 B	T x DA ^{ns}
Podridão (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00 Aa	0,00 Aa	0,00Ab	0,00 b
4 °C	0,00Ba	0,00 Ba	19,98 Aa	6,66 a
Média	0,00 B	0,00 B	9,99 A	T x DA*
Translucidez (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00	0,00	100,00	33,33 a
4 °C	0,00	0,00	100,00	33,33 a
Média	0,00 B	0,00 B	100,00 A	T x DA ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

Quanto à incidência de podridão, verificou-se o aparecimento (19,98%) apenas aos 35 + 2 dias nos frutos armazenados a 4°C. Já para translucidez constatou-se 100 % de frutos com polpa translúcida aos 35 + 2 dias para ambas as temperaturas (Tabela 17). Observou-se ainda que as ameixas 'Gulfblaze' não apresentaram escurecimento de polpa e murchamento durante os períodos de armazenamento.

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que armazenamento das ameixas 'Gulfblaze' a 1 °C é aconselhável por até 28 + 2 dias, devido a melhor manutenção da firmeza e da acidez titulável. Aos 35 +2 dias a translucidez impossibilita o armazenamento dos frutos tanto a 1 °C quanto a 4 °C.

4.7.6 'Kelsey Paulista'

Para os frutos da cultivar Kelsey Paulista verificou-se pequena redução nos valores de cor de casca e polpa, ao sexto dia de armazenamento, quando comparados à análise inicial, devido à degradação da clorofila (Tabela 18).

Constatou-se ainda, ligeira redução da firmeza e pequeno aumento dos teores de sólidos solúveis, enquanto o pH, a acidez titulável e o "ratio", mantiveram-se praticamente constantes (Tabela 18).

Houve baixa incidência de podridões, em 6,66% dos frutos armazenados por quatro dias, fato este considerado isolado, já que para seis dias de armazenamento não foram constatadas podridões.

Tabela 18 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey Paulista' armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25°C	6 dias a 25°C
Cor de casca (ângulo Hue)	89,17	87,64 A	86,23 A
Cor de polpa (ângulo Hue)	88,18	87,26 A	86,26 A
Firmeza (N)	26,72	24,83 A	24,70 A
Sólidos solúveis – SS (%)	11,36	11,40 A	12,08 A
pH	3,26	3,28 A	3,26 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	1,16	1,19 A	1,17 A
"Ratio" (SS/AT)	9,78	9,58 A	10,38 A
Podridão (%)	0,00	6,66 A	0,00 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os teores de sólidos solúveis, acidez titulável e o "ratio" permaneceram constantes durante o armazenamento refrigerado, independente da temperatura. Os valores de pH foram ligeiramente maiores nas ameixas armazenadas a 4°C. Houve redução da firmeza de polpa durante o armazenamento para as duas temperaturas estudadas, porém os frutos armazenados a 4°C apresentaram os menores valores em todas as datas de avaliação (Tabela 19). A firmeza das frutas é um dos parâmetros de qualidade mais importantes. Com o avanço da maturação, as frutas vão ficando mais macias devido à hidrólise das pectinas que compõem a parede celular (BRAVERMAN, 1980). Dessa forma, verificou-se que a temperatura de 1°C foi melhor para a

manutenção da firmeza, apesar das duas temperaturas terem sido eficientes em mantê-la acima de 3,5 N.

Para a coloração de casca, determinada pelo ângulo Hue, observou-se que os valores diminuíram ao longo do armazenamento e foram menores nos frutos armazenados a 4°C. Isso indica que nessa temperatura houve maior evolução da cor amarela. Com relação à cor de polpa, verificou-se que os valores do ângulo Hue reduziram aos 35 + 2 dias para ambas as temperaturas refrigeradas (Tabela 19).

Tabela 19 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey Paulista' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

(continua)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	12,56	12,56	11,68	12,27 a
4°C	11,88	12,04	12,48	12,13 a
Média	12,22 A	12,30 A	12,08 A	T x DA ^{ns}
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	1,13	1,15	1,12	1,13 a
4°C	1,04	1,16	1,18	1,13 a
Média	1,08 A	1,16 A	1,15 A	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	11,14	10,98	10,42	10,85 a
4°C	11,40	10,42	10,59	10,80 a
Média	11,27 A	10,70 A	10,51 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	3,23	3,31	3,23	3,26 b
4°C	3,30	3,36	3,29	3,32 a
Média	3,27 B	3,33 A	3,26 B	T x DA ^{ns}
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	20,91	16,85	13,91	17,25 a
4°C	10,26	11,63	7,97	9,95 b
Média	15,58 A	14,24 AB	10,97 B	T x DA ^{ns}
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	79,96	80,12	78,77	79,62 a
4°C	78,90	77,34	76,64	77,63 b
Média	79,43 A	78,73 AB	77,71 B	T x DA ^{ns}

Tabela 19 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Kelsey Paulista' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

(conclusão)				
Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	77,68	79,21	75,08	77,32 a
4°C	77,00	77,65	74,67	76,44 a
Média	77,34 A	78,43 A	74,88 B	T x DA ^{ns}
Murchamento (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	0,00 Aa	6,66 Aa	6,66 Ab	4,44 b
4°C	0,00 Ba	13,33 Ba	53,33 Aa	22,22 a
Média	0,00 B	9,99 B	29,99 A	T x DA*
Translucidez (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	93,33	100,00	39,99	84,44 a
4°C	93,33	100,00	59,99	77,77 a
Média	93,33 A	100,00 A	49,99 B	T x DA ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

Quanto ao murchamento, verificou-se que o aparecimento se deu aos 28 + 2 dias e aumentou aos 35 + 2 dias para ambas as temperaturas. Verificou-se ainda que a incidência de frutos murchos foi maior nos frutos armazenados a 4°C. Para translucidez constatou-se alta incidência em ambas as temperaturas desde 21 + 2 dias (Tabela 19). Observou-se ainda que as ameixas 'Kelsey Paulista', não apresentaram escurecimento de polpa e incidência de podridões ao longo do armazenamento.

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que os frutos da cultivar Kelsey Paulista não podem ser armazenados sob essas condições, devido à alta incidência de translucidez. Outras temperaturas de refrigeração poderão ser estudadas visando à minimização deste problema.

4.7.7 'Centenária'

Analisando-se os frutos da cultivar Centenária verificou-se redução nos valores de cor de casca e polpa, indicando mudança da cor da casca de laranja para vermelha

e intensificação da cor vermelha da polpa. Segundo Girardi et al. (2000), a alteração na coloração das frutas é uma das principais mudanças que ocorrem no amadurecimento.

Constatou-se acentuada queda da firmeza de polpa. As variáveis pH e “ratio” tiveram aumento nos valores, enquanto que os teores de sólidos solúveis e a acidez titulável apresentaram redução, quando comparados à análise inicial. As podridões apareceram a partir de quatro dias de armazenamento e aumentaram no sexto dia, enquanto que a incidência de murchamento foi constatada somente no quarto dia, em 6,66 % dos frutos (Tabela 20).

Tabela 20 – Atributos físico-químicos de ameixa ‘Centenária’ armazenada a $25\pm 2^\circ\text{C}$ ($90\%\pm 5$ UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25°C	6 dias a 25°C
Cor de casca (ângulo Hue)	45,10	31,00 A	21,04 B
Cor de polpa (ângulo Hue)	21,43	24,13 A	9,91 B
Firmeza (N)	27,96	0,52 A	0,13 A
Sólidos solúveis – SS (%)	16,36	15,20 A	15,32 A
pH	3,24	3,47 A	3,37 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	1,55	1,16 A	1,09 A
“Ratio” (SS/AT)	10,57	13,17 A	14,01 A
Podridão (%)	0,00	19,99 A	26,66 A
Murchamento (%)	0,00	6,66 A	0,00 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Com relação aos sólidos solúveis, observou-se que os frutos armazenados a 4°C apresentaram os maiores teores aos 35 + 2 dias. Não houve influência dos fatores testados para a acidez titulável. Já para o “ratio” e para o pH, observou-se que os valores também aumentaram ao longo do armazenamento e foram maiores nos frutos armazenados a 4°C (Tabela 21).

Com relação à firmeza de polpa, aos 21+2 dias os frutos armazenados a 4°C já apresentavam valores extremamente baixos, próximos de 0 N (zero), enquanto que os frutos mantidos a 1°C estavam com valores superiores a 3,5 N até 28+2 dias (Tabela 21).

Para a coloração de casca, determinada pelo ângulo Hue, observou-se que os frutos armazenados a 4°C , apresentaram menores valores. O mesmo comportamento foi observado quanto à cor de polpa, indicando avanço no processo de maturação dos

frutos quando submetidos a essa temperatura (Tabela 21). Verificou-se que a 1°C o murchamento (Figura 21) tornou-se evidente a partir dos 28 + 2 dias, enquanto que 20% dos frutos mantidos a 4°C estavam murchos aos 21+2 dias (Tabela 21). Observou-se ainda que nas temperaturas refrigeradas (1°C e 4°C) as ameixas 'Centenária', não apresentaram escurecimento de polpa, translucidez e podridão ao longo do armazenamento.



Figura 21 – Murchamento em frutos de ameixa 'Centenária'

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que o armazenamento das ameixas 'Centenária' é mais indicado até 21 + 2 dias a 1°C, visto que sob estas condições os frutos ainda apresentavam-se com ausência de murchamento. A temperatura de 4°C não foi eficiente na manutenção da qualidade das ameixas.

Tabela 21 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Centenária' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

(continua)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	15,28 Aa	15,96 Aa	16,56 Ab	15,93 b
4°C	15,80 Ba	16,36 Ba	19,24 Aa	17,13 a
Média	15,54 B	16,16 B	17,90 A	T x DA*
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	1,16	1,25	1,15	1,19 a
4°C	1,23	1,07	1,12	1,14 a
Média	1,19 A	1,16 A	1,13 A	T x DA ^{ns}

Tabela 21 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Centenária' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

(conclusão)				
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	13,24	12,81	14,46	13,50 b
4 °C	12,97	15,49	17,60	15,36 a
Média	13,71 B	14,15 AB	16,03 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	3,33	3,35	3,38	3,35 b
4 °C	3,33	3,43	3,53	3,43 a
Média	3,33 B	3,39 AB	3,46 A	T x DA ^{ns}
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	10,45 Aa	5,75 Ba	2,61 Ca	6,27 a
4 °C	0,39 Ab	0,00 Ab	0,00 Ab	0,13 b
Média	5,42 A	2,87 B	1,31 B	T x DA*
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	30,21	30,15	30,10	30,15 a
4 °C	26,44	19,85	22,68	22,99 b
Média	28,33 A	25,00 A	26,39 A	T x DA ^{ns}
Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	13,41	19,42	17,76	16,86 a
4 °C	12,82	19,85	14,20	15,62 a
Média	13,11 A	19,63 A	15,98 A	T x DA ^{ns}
Murchamento (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00	86,66	79,89	5,52 a
4 °C	19,99	73,33	73,32	5,54 a
Média	9,99 B	79,99 A	76,60 A	T x DA ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

4.7.8 'Roxa de Itaquera'

Para os frutos da cultivar Roxa de Itaquera, verificou-se quanto a coloração de casca e polpa que os valores do ângulo Hue decresceram, quando comparados a análise inicial, indicando mudança da cor da casca de laranja para vermelha e intensificação da cor vermelha da polpa, devido à síntese de antocianinas. Observou-

se também perda de firmeza, aumento do teor de sólidos solúveis, pH e “ratio” ao sexto dia e redução da acidez titulável ao longo do armazenamento (Tabela 22).

Tabela 22 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Roxa de Itaquera’ armazenada a $25\pm 2^{\circ}\text{C}$ ($90\%\pm 5$ UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25°C	6 dias a 25°C
Cor de casca (ângulo Hue)	45,25	25,62 A	24,05 A
Cor de polpa (ângulo Hue)	33,81	24,20 A	23,20 A
Firmeza (N)	52,20	14,83 A	9,08 A
Sólidos solúveis – SS (%)	11,46	12,08 A	13,28 A
pH	3,24	3,26 B	3,30 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	1,43	1,44 A	1,20 B
“Ratio” (SS/AT)	8,03	9,22 A	10,08 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey ($P<0,05$).

Não houve alterações significativas quantos aos teores de sólidos solúveis para os frutos armazenados sob refrigeração. Para a variável acidez titulável observou-se aos 35 + 2 dias de armazenamento redução para as duas temperaturas estudadas, devido ao consumo de ácidos orgânicos durante a respiração, enquanto que o “ratio” apresentou aumento significativo no mesmo período de armazenamento. Com relação ao pH, observou-se que os valores encontrados foram maiores significativamente nos frutos submetidos à temperatura de 4°C aos 28 e 35 + 2 dias (Tabela 23).

A firmeza de polpa foi significativamente menor nas ameixas armazenadas a 4°C para todos os períodos de armazenamento. Para cor de casca, expressa pelo ângulo Hue, notou-se que os valores permaneceram praticamente constantes para ambas as temperaturas, enquanto constatou-se redução da cor de polpa a partir de 28 + 2 dias (Tabela 23).

Quanto ao murchamento, verificou-se que desde os 21 + 2 dias de armazenamento os frutos apresentavam-se com aspecto de murcho em ambas as temperaturas (Tabela 23 e Figura 22). Observou-se ainda que nas temperaturas refrigeradas (1°C e 4°C) as ameixas ‘Roxa de Itaquera’, não apresentaram escurecimento de polpa, translucidez e podridão ao longo do armazenamento.

Tabela 23 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Roxa de Itaquera' armazenada a 1±1°C e 4±1°C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	12,44	13,16	12,52	12,71 a
4°C	12,00	12,40	13,56	12,65 a
Média	12,22 A	12,78 A	13,04 A	T x DA ^{ns}
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	1,21	1,31	1,15	1,22 a
4°C	1,21	1,16	1,12	1,16 a
Média	1,21 AB	1,24 A	1,13 B	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	10,22	10,02	10,97	10,40 a
4°C	9,92	10,71	12,15	10,93 a
Média	10,07 B	10,36 B	11,56 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	3,46 Aa	3,26 Cb	3,36 Bb	3,36 a
4°C	3,44 Aa	3,35 Ba	3,46 Aa	3,42 a
Média	3,45 A	3,30 B	3,41 A	T x DA*
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	18,75 Aa	19,40 Aa	15,03 Aa	17,73 a
4°C	5,81 Ab	6,08 Ab	4,44 Ab	5,44 b
Média	12,28 A	12,74 A	9,73 B	T x DA*
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	24,49	27,47	25,06	25,68 a
4°C	24,48	25,73	21,41	23,88 a
Média	24,49 B	26,60 A	23, 24 B	T x DA ^{ns}
Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	23,96	22,16	20,27	22,13 a
4°C	25,27	19,92	17,02	20,73 a
Média	24,61 A	21,04 B	18,64 B	T x DA ^{ns}
Murchamento (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1°C	100,00 Aa	53,32 Bb	86,66 Aa	79,99 b
4°C	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 Aa	100,00 a
Média	100,00 A	76,66 B	93,33 A	T x DA*

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que o armazenamento refrigerado não se mostra eficiente para a manutenção da qualidade das ameixas ‘Roxa de Itaquera’.



Figura 22 – Murchamento em fruto de ameixa ‘Roxa de Itaquera’

4.7.9 ‘Reubennel’

Analisando-se as ameixas ‘Reubennel’ armazenadas a 25°C, observou-se que a cor de casca e de polpa e os sólidos solúveis mantiveram-se praticamente constantes. Verificou-se ainda pequena redução da firmeza e acidez, enquanto que pH e “ratio” apresentaram ligeiro aumento no sexto dia de armazenamento (Tabela 24).

Tabela 24 - Atributos físico-químicos de ameixa ‘Reubennel’ armazenada a 25±2°C (90%±5 UR) por até 6 dias

Variáveis	Inicial	4 dias a 25°C	6 dias a 25°C
Cor de casca (ângulo Hue)	80,66	78,08 A	78,60 A
Cor de polpa (ângulo Hue)	80,24	80,21 A	80,27 A
Firmeza (N)	46,19	44,43 A	39,07 A
Sólidos solúveis – SS (%)	13,00	13,04 A	13,00 A
pH	3,09	3,12 A	3,17 A
Acidez titulável – AT (% ácido málico)	1,43	1,41 A	1,28 B
“Ratio” (SS/AT)	9,24	9,27 A	10,16 A

Médias seguidas de mesma letra, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

Para a variável sólidos solúveis observou-se em ambas as temperaturas de refrigeração aumento dos valores a partir dos 28 + 2 dias de armazenamento. A acidez

titulável apresentou aumento aos 28 + 2 dias para ambas temperaturas, contribuindo para a diminuição dos valores de “ratio”. Os valores de pH aumentaram ligeiramente no decorrer do armazenamento (Tabela 25).

Houve redução da firmeza de polpa durante o armazenamento em comparação com os valores iniciais (46,19 N), mas as duas temperaturas de refrigeração foram eficientes em manter a firmeza dos frutos em valores superiores a 3,5 N. Quanto à cor de casca, expressa pelo ângulo Hue, verificou-se que os valores diminuíram ao longo do armazenamento, e foram menores nas ameixas armazenadas à temperatura de 4°C, indicando avanço no processo de maturação, já que a alteração na coloração das frutas é uma das principais mudanças que ocorrem no amadurecimento (GIRARDI et al., 2000). Os valores do ângulo Hue para a cor de polpa também diminuíram durante o armazenamento, porém não houve diferença entre as temperaturas (Tabela 25).

Quanto ao murchamento, verificou-se o aparecimento de 13,33 % dos frutos com aspecto de murcho aos 28 + 2 dias de armazenamento a 1°C enquanto que a 4°C a incidência de murchamento manifestou-se somente aos 35+2 dias. Com relação à translucidez (Figura 23), verificou-se alta incidência desde 21 + 2 dias, aumentando ao longo do armazenamento, chegando a 100% aos 35 + 2 dias para ambas as temperaturas. Observou-se ainda que nas temperaturas refrigeradas (1°C e 4°C) as ameixas ‘Reubennel’, não apresentaram escurecimento de polpa, ao longo do armazenamento, indicando ser de baixa susceptibilidade a tal distúrbio. Não houve incidência de podridão durante os períodos de armazenamento para ambas temperaturas avaliadas (Tabela 25).



Figura 22 – Murchamento em fruto de ameixa ‘Reubennel’.

Através dos resultados obtidos pode-se constatar que os frutos da cultivar Reubennel não podem ser armazenados sob essas condições, devido à alta incidência de translucidez. Outras temperaturas de refrigeração poderão ser estudadas visando à minimização deste problema.

Tabela 25 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Reubennel' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2 °C (90%±5 UR)

(continua)

Sólidos Solúveis – SS (%)				
Dias de armazenamento (DA)				
Temperatura (T)	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	12,16	13,48	12,98	12,87 a
4 °C	12,12	13,12	13,12	12,79 a
Média	12,14 B	13,30 A	13,05 A	T x DA ^{ns}
Acidez Titulável – AT (% ácido málico)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	1,16	1,57	1,09	1,27 a
4 °C	1,13	1,63	1,08	1,28 a
Média	1,14 B	1,60 A	1,09 B	T x DA ^{ns}
“Ratio” (SS/AT)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	10,51	8,63	12,00	10,38 a
4 °C	10,79	8,02	12,16	10,32 a
Média	10,65 B	8,32 C	12,08 A	T x DA ^{ns}
pH				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	3,17	3,22	3,24	3,21 a
4 °C	3,19	3,21	3,20	3,20 a
Média	3,18 B	3,21 A	3,22 A	T x DA ^{ns}
Firmeza (N)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	10,52	13,66	16,20	13,46 a
4 °C	10,49	13,92	16,14	14,52 a
Média	12,01 A	13,79 A	16,17 A	T x DA ^{ns}
Cor de casca (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	29,35	26,04	25,26	26,88 a
4 °C	23,69	20,78	17,54	20,67 b
Média	26,52 A	23,41 B	21,40 B	T x DA ^{ns}

Tabela 25 - Atributos físico-químicos de ameixa 'Reubennel' armazenada a 1±1 °C e 4±1 °C por 21, 28 e 35 dias seguidos de 2 dias de comercialização simulada a 25±2°C (90%±5 UR)

(conclusão)

Cor de polpa (ângulo Hue)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	75,30	70,27	72,51	72,69 a
4 °C	73,85	70,20	71,88	71,97 a
Média	74,58 A	70,23 C	72,19 B	T x DA ^{ns}
Murchamento (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	0,00	13,33	6,66	6,66 a
4 °C	0,00	0,00	19,99	6,66 a
Média	0,00 A	6,66 A	13,33 A	T x DA ^{ns}
Translucidez (%)				
	21+2	28+2	35+2	Média
1 °C	66,66	73,33	100,00	79,99 a
4 °C	79,99	100,00	100,00	93,33 a
Média	73,33 B	86,66 AB	100,00 A	T x DA ^{ns}

Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, e maiúscula, na linha, não diferem significativamente entre si, pelo teste de Tukey (P<0,05).

^{ns} = não significativo, * = significativo a 5%

5 CONCLUSÕES

Há diferenças entre as cultivares quanto ao desenvolvimento em região subtropical.

- As cultivares de ameixas que melhor se adaptam na região são: Roxa de Itaquera, Kelsey 31, Centenária, Gema de Ouro e Gulfbreeze.
- As cultivares Januária, Reubennel e Kelsey Paulista são mais exigentes em frio, sendo necessário o uso de regulador vegetal para estimular a brotação.
- Para todas as cultivares, o uso de regulador vegetal (cianamida hidrogenada) é eficiente na antecipação e uniformidade do florescimento.

Os frutos das cultivares de ameixas se comportam diferentemente durante o armazenamento.

- As condições de armazenamento estudadas (1°C e 4°C), não foram eficientes para a conservação dos frutos das cultivares Januária, Gema de Ouro, Kelsey Paulista, Reubennel e Roxa de Itaquera.
- O armazenamento a 1°C ou 4°C de ameixas 'Carmesim' é eficiente na manutenção da qualidade dos frutos até 21 + 2 dias.
- Ameixas 'Centenária' e 'Kelsey 31' podem ser armazenadas a 1°C até 21 + 2 dias, enquanto que os frutos da ameixa 'Gulfbreeze' se conservam até 28 +2 dias.

REFERÊNCIAS

ALVARENGA, L.R.; FORTES, J.M. Cultivares de fruteiras de clima temperado. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 124, p. 3-24, abr. 1985.

ANDERSON, J.L.; ASCROFT, G.L.; RICHARDSON, E.A.; ALFARRO, J.F.; GRIFFIN, R.E.; HANSON, G.R.; KELLER, E. Effects of evaporative cooling on temperate and development of apple and cherry buds. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 100, n. 3, p. 229-234, May 1975.

BARBOSA, W. **Gulfbreeze: nova opção de ameixa para o estado de São Paulo**. Disponível em: <www.infobibos.com.br>. Acesso em: 14 jan. 2007.

BARBOSA, W.; POMMER, C.V.; RIBEIRO, M.D.; VEIGA, R.F.A.; COSTA, A.A. Distribuição geográfica e diversidade varietal de frutíferas e nozes de clima temperado no estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 341-344, 2003.

BARBOSA, W.; DALL'ORTO, F.A.C.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R. dos; SABINO, J.C. Polinização das fruteiras de caroço: Ameixeira, Nectarineira e Pessegueiro. **O Agrônomo**, Campinas, v. 43, n. 1, p. 3-13, jan./abr. 1991.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; CASTRO, J. L.; NOVO, M.C. S.S.; VEIGA, R.F.A. Comportamento de sete cultivares de ameixeira em Capão Bonito (SP). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 23, n. 1, p. 108-111, 2001.

BLEINROTH, E.W. **Colheita, manuseio, preparo, conservação e processamento de pêssego e figo**. Campinas: [s.n.], 1994. 25 p. Palestra proferida em São Sebastião do Paraíso.

BOOTHBY, D. The pectic components of plums fruits. **Phytochemistry**, Oxford, v. 19, p. 1949-1953, 1980.

BRAVERMAN, J.B.S. **Introducción a la bioquímica de los alimentos**. México, Ed. El Manual Moderno, 1980. 358 p.

BRUCKNER, C.H. **Melhoramento de fruteiras de clima temperado**. Viçosa: Ed. UFV, 2002. 186 p.

CAMELATTO, D.; CASTRO, L.A. de S.; FLORES, C.A. Dormência. In: CASTRO, L.A.S. **Ameixa: produção**. Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 56-59. (Frutas do Brasil).

CAMPO DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P.; FOBÉ, L.A. Comportamento de pessegueiros IAC enxertados no damasqueiro japonês e no pessegueiro "Okinawa" In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. Salvador: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1994. p. 859.

CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; RIGITANO, O. 'Centenária': nova seleção de ameixa tardia para clima ameno. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 24, n. 5, p. 579-581, 1989.

CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; TOMBOLATO, A.F.C.; RIGITANO, O.; MARTIS, F.P.; SCARAAR, H.J. 'Januária': nova ameixa de maturação tardia. **Bragantia**, Campinas, v. 44, p. 505-508, 1985.

CANTILLANO, F.F. **Fisiologia e manejo de pós-colheita de ameixas**. Pelotas: EMBRAPA, CNPFT, 1987. 10 p. (EMBRAPA. CNPFT. Comunicado Técnico, 54).

_____. (Ed.). **Ameixa: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 35 p. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 45).

CARVALHO, T.C.P. de; RASEIRA, M.C.B. Aspectos relacionados a polinização e autocompatibilidade em ameixeira japonesa (*Prunus salicina* Lindl.). **HortiSul**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 29-32, 1990.

CASTRO, L.A. de S. Botânica. In: CASTRO, L.A. de S. Ameixa. Produção: Embrapa Clima Temperado. Brasília : EMBRAPA, Brasília, 2003. p. 16-18. (Frutas do Brasil).

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

CERETA, M. **Qualidade do pêssego (*Prunus persica* L. Batsch) cv. Eldorado sob armazenamento em atmosfera controlada**. 1999. 41 p. Dissertação (Mestrado em Fruticultura) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 1999.

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.

CHEFTEL, J.C.; CHEFTEL, H. **Introducción a la bioquímica y tecnología de los alimentos**. Zaragoza: Ed. Acribia, 1976. v. 1, 334 p.

CHILDERS, N.F. Peach, nectarine, apricot and almond. In: _____. **Modern fruit science**. New Brunswick: Rutgers University, 1983. chap. 14, p. 203-240.

CHITARRA, A.B. Qualidade, colheita e manuseio pós-colheita de frutas do pessegueiro e da ameixeira. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p. 68-74, 1997.

- CHITARRA, A.B.; PRADO, M.E.T. **Tecnologia de armazenamento pós-colheita para frutos e hortaliças *in natura***. Lavras: FAEPE, 2002. 112p.
- CHITARRA, M.I.F.; CARVALHO, V.D. Qualidade e industrialização de frutos temperados: pêssegos, ameixas e figo. **Informe agropecuário**, Belo Horizonte, v. 11, n. 125, p. 56-66, abr.1985.
- CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. Lavras: UFLA, FAEPE, 2005. 785 p.
- CLUTTER, J.L.; FORSTON, J.C.; PIENAAR, L.U.; BRISTER, G.H.; BAILEY, R.L. **Timber management: a quantitative approach**. New York: John Wiley, 1993. 333 p.
- COBIANCHI, D.; FAEDI, W.; RIVALTA, L.; BATELLI, T. Ricerche sulla fertilita delle cultivar di susino cinogiapponese. **Rivista Ortoflorofruticulture Italian**, Roma, v. 62, p. 552-562, 1978.
- COUEY, H.M. Effect of temperature and modified atmosphere on the storage life, ripening behavior and quality of Eldorado plums. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 5, n. 1, p. 207-215, 1960.
- CRANE, M.B.; BROWN, A.G. The causal sequence of fruit development. **Journal of Genetics**, Bangalore, v. 44, p. 160-168, 1942.
- DAY, K.R. **Manejo de la cosecha de fruta de carozo**. In: CURSO INTERNACIONAL DE FRUTALES DE CAROZO, 1994, Rio Negro. **Anais...** Rio Negro, 1994. cap. 7.2, p. 6-9.
- DEJONG, T.M.; GOUDRIAAN, J. modeling peach fruit growth and carbohydrate requeriments: reavaluiton of the double-sigmoid growth pattem. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 114, n. 5, p. 800-804, Sept. 1989.
- DILLEY, D.R. Enzymes. In: HULME, A.C. **The Biochemistry of fruits and their products**. London and New York, Academic Press, 1970. v. 1, p. 159-178.
- DODD, M.C. Internal breakdown of plums. **The Deciduous Fruit Grower**, Cape Town, v. 34, n. 8, p. 255-256, 1984.
- DONOSO, G.C.; GALDAMES, J.O. **Efectos Del grado de madurez, período de almacenaje y sistemas de embalaje sobre la calidad de ciruelas de exportacion**. Santiago de Chile: Convênio Corfo; Enafri, 1973. 150 p.
- DUCROQUET, J.P.H.J. Comportamento de algumas cultivares sul-africanas de ameixeira no meio oeste catarinense. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 207-214, 1994.

EMBRAPA. Sistema de Produção da Informação. **A cultura da ameixeira**. Brasília, 1994. 67 p. (EMBRAPA. SPI. Coleção Plantar, 9).

EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Normas técnicas para cultivo de ameixeira em Santa Catarina**. Florianópolis, 1992. 32p. (EPAGRI. Sistemas de Produção, 22).

EVANGELISTA, R.M. **Fisiologia pós-colheita de ameixa (*Prunus* sp) cv. Roxo de Delfim Moreira: maturação, atividade respiratória e “internal breakdown”**. 1990. 111p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1990.

EVANGELISTA, R.M.; CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F. Susceptibilidade de ameixa cultivar “Roxa de Delfim Moreira” ao colapso interno após armazenamento sob baixa temperatura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 3, p. 529-532, 1992.

FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. **Fruticultura**: fundamentos e práticas. Pelotas: UFPel, 1996. 311 p.

FAO. Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 12 set. 2008.

FERREIRA, D.F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FILGUEIRAS, H.A.C. **Conservação pós-colheita de ameixas (*Prunus* sp cv Roxa de Delfim Moreira) em quatro estádios de maturação**. 1986. 131 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) - Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras, 1986.

FISHMAN, M.L.; LEVAJ, B.; GILLESPIE, D. Changes in the physico-chemical properties of peach fruit pectin during on tree ripening and storage. **Journal American Society of Horticultural Science**, Kearneysville, v. 118, n. 3, p. 343-349, 1993.

FONSECA, N.; SILVA, S.O.; SAMPAIO, J.M. Caracterização e avaliação de cultivares de manga na região do recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 3, p. 29-45, dez. 1994.

FRANCISCONI, A.H.D.; MARODIN, G.A.B.; BENDER, R.J. Efeito de fungicidas no controle pós-colheita da podridão parda e características físico-químicas de ameixa (*Prunus salicina* Lindl.) “Amarelinha” em dois períodos de armazenamento. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 13, n. 4, p. 69-74, 1991.

FRANCO, J.A.M.; PENTEADO, S.R.; JUNQUEIRA, W.R. Cultura da ameixeira. In: PENTEADO, S.R. **Fruticultura de clima temperado em São Paulo**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p. 93-112.

GATTI, R.; ESCUDERO, P. Pardeamiento interno em frutales de carozo. **Revista Fruticola**, Madrid, v. 6, n. 2, p. 45- 48, 1985.

GRELLMANN, E.O.; SIMONETTO, P.R. **A cultura da ameixeira**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1996 (Boletim de Pesquisa, 4).

GEORGE, A.P.; NISSEN, R.J. Chemical methods of breaking dormancy of low chill nectarines: preliminary evaluations in subtropical Queensland. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 28, p. 425-429, 1988.

_____. Effects of growth regulants on defoliation, flowering, and fruitmaturity of the low chill peach cultivar Flordaprince in subtropical Australia. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Collingwood, v. 33, p. 787-795, 1993.

GIRARDI, C.L.; ROMBALDI, C.V.; PARUSSOLO, A.; DANIELI, R. **Manejo pós-colheita de pêssegos cultivar Chiripá**. Bento Gonçalves: EMBRAPA, 2000. 36 p. (Circular Técnica, 28).

GONZAGA NETO, L. **Cultura da goiabeira**. Petrolina: EMBRAPA, CPATSA, 1990. 26 p. (EMBRAPA. CPATSA. Circular Técnica, 23).

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J.M. **Goiaba para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: EMBRAPA, SPI, 1994. 49p.

GRELLMANN, E.; SIMONETTO, P.R. **Dados de fenologia e produção de cultivares de ameixeras (*Prunus salicina* Lindl.)**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1995. 11 p. (FEPAGRO. Circular Técnica, 3).

GRUMBERG, I.P. **Variedades de durazneros y ciruelos que se cultivan em el pais**. Buenos Aires: Universidad de Buenos Aires, 1944. 453 p.

GUR, A. Plum. In: MONSELISE, S.P. (Ed.). **Handbook of fruit set and fruit development**. Boca Raton: CRC Press, 1986. p. 401-418.

GUTIERREZ, A.S.D. **Danos mecânicos pós-colheita em pêssegos fresco**. 2005. 123 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2005.

HARDENBURG, R.E.; WATADA, A.E.; WANG, C.Y. **The commercial storage of fruits, vegetables, and florist, and nursery stocks**. Washington: USDA, 1986. 130p.

HARVEY, J.M.; SMITH Jr.; KAUFMAN, J. **Market diseases of stones fruits: cherries, peaches, nectarines, apricots and plums**, Washington: USDA, 1972. 75 p.

HERTER, F.G.; CARVALHO, F.L.C.; CASTRO, L.A.S.; FLORES, C.A. Condições de clima e solo para instalação do pomar. In: CASTRO, L.A.S. **Ameixa**: produção: Brasília: Embrapa Clima Temperado, 2003. p. 19-23. (Frutas do Brasil).

HILEY, W.E. **Conifers**: South African methods of cultivation. London: Faber and Faber, 1959. 123 p.

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

HURTER, N.; STADLER, J.D.; VAN TONDER, M.J. Reubennel, another new midseason. **The Deciduous Fruit Grower**, Stellenbosch, v. 28, n. 2, p. 52-58, 1978.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: USAID, 1966. 485 p.

JOLY, A.B. **Botânica**: introdução à taxonomia vegetal. 11. ed. São Paulo: Nacional, 1993. 777 p.

KLUGE, R.A. **Estádio de maturação e embalagem de polietileno na qualidade de três cultivares de ameixas (*Prunus salicina*, Lindl.) frigoconservadas**. 1994. 107 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1994.

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

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

KLUGE, R.A.; NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BILHALVA, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Campinas: Rural, 2002. 214 p.

KOLESNIKOV, V. **Fruit biology**. Moscow: Mir Publishers, 1966. 338 p.

MAKHART III, A.H. Chilling injury: a review of possible causes. **HortScience**, Alexandria, v. 26, n. 6, p. 1329-1333, 1986.

MALGARIM, M.B.; CANTILLANO, R.F.F.; TREPTOW, R.O.; SOUZA, E.L. Modificação da atmosfera durante o armazenamento na qualidade pós-colheita de ameixas 'Amarelinha'. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 12, n. 1, p. 115-118, 2006.

MALGARIM, M.B.; CANTILLANO, R.F.F.; TREPTOW, R.O.; SOUZA, E.L.; COUTINHO, E.F. Modificação da atmosfera na qualidade pós-colheita de ameixas cv. Reubennel. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 27, n. 3, p. 373-378, 2005.

MANN, S.; SINGH, H.; SANDU, A. S.; GREWAL, G. P. S. Effect of cyanamide on bud burst, flowering and fruit maturity of Baggugosha pear. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 367, p. 214-223, 1994.

MARTINS, M.C.; LOURENÇO, S.A.; GUTIERREZ, A.S.D.; JACOMINO, A.P.; AMORIM, L. Quantificação de danos pós-colheita em pêssegos no mercado atacadista de São Paulo. **Fitopatologia Brasileira**, Recife, v. 31, 2005.

MATOO, A.K.; MURATA, T.; PANTASTICO, E.B. CHACHIN, K.; OGATA, K.; PHAN, C.T. Chemical changes during ripening and senescence. In: PANTASTICO, E.B. **Postharvest physiology bandling and utilization of tropical and subtropical fruits and vegetables**. Westport: The AVI, 1975. p. 103-127.

MITCHELL, F.G.; MAYER, G.; MAXIER, E.C.; COATES, W.W. Cold storage effects on fresh marked peaches, nectarines & plums – estimating freezing points using low temperatures to delay internal breakdown. **California Agriculture**, Berkeley, v. 8, n. 10, p. 12-14, 1974.

MIZOBUTSI, G. P. Efeito da aplicação de cianamida hidrogenada e de óleo mineral em caquizeiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p.89-92, 2003.

MUÑOZ, A.R.M. Pudriciones em fruta de exportacion y mercado interno. **Revista Frutícola**, Curicó, v. 3, n. 3, p. 83-86, 1982.

OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O. **Cultivares de ameixeira para o Estado de São Paulo**. Campinas: IAC, 1992. 16p. (IAC. Boletim Técnico, 144).

OJIMA, M.; DALL'ORTO, F.A.C.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; RIGITANO, O. Novos cultivares de ameixeiras (*Prunus salicina* Lindl.) pouco exigentes de frio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., Pelotas, 1979. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. v. 2, p. 708-715.

OJIMA, M.; RIGITANO, O.; SCARANARI, H.J.; MARTINS, F.P.; DALLORTO, F.A.C.; NAGAI, V. Estudo de porta-enxerto para pessegueiro. **Bragantia**, Campinas, v. 37, n. 6, p. 45-52, 1978.

OKIE, R.W. Plum rootstocks. In: ROM, R.C.; CARLSON, R.F. (Ed.). **Rootstocks for fruit crops**. New York: John Wiley, 1987. 494 p.

PAIVA, M.C.; MANICA, I.; FIORAVANÇO, J.C. Competição entre quatro cultivares e três seleções de goiabeiras em Eldorado do Sul, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 29, n. 26, p. 917-922, jun. 1994.

PEDRO JUNIOR, M.J.; ORTOLANI, A.A.; RIGITANO, O.; ALFONSI, R.R.; PINTO, H.S.; BRUNINI, O. Estimativa de horas de frio abaixo de 7 e de 13°C para regionalização da fruticultura de clima temperado no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 38, n. 1, p. 123-130, 1979.

PEREIRA, F. **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 47 p.

PETRI, J.L. Breaking dormancy of apple trees with chemicals. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 199, p. 109-124, 1987.

PETRI, J.L.; STUKER, H. Effect of mineral oil and hydrogen cyanamide concentrations on apple dormancy, cv. Gala. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 395, p. 169-176, 1995.

PIZA JÚNIOR., C.T.; KAVATI, R. **A cultura da goiaba de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 28 p. (CATI. Boletim Técnico, 219).

PLANK, R. **El empleo del frio em la indutria de la alimentación**. Barcelona: Ed. Reverte, 1980. 805 p.

PROEBSTING, E.L.; CARTIER, G.H.; MILLS, H.H. Interactions of low temperature storage and maturity on quality of "Early italian" prunes. **Journal American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 99, n. 2, p. 117-121, 1974.

PRUSKY, D. **Infecções latentes**: monitorio y posibilidades de control. In: CURSO DE PATOLOGIA DE POSCOSECHA DE HORTALIZAS Y FRUTAS DE CLIMA TEMPLADO, 1. , 1992, Montevideo. **Anais...** Montevideo: SUR; COLLOR, 1992. p. 32-36.

RASEIRA, A. **A cultura da ameixeira**: I. clima, implantação do pomar; II. Poda, raleio e adubação. Pelotas: EMBRAPA, CNPFT, 1987. p. 1-4. (EMBRAPA. CNPFT. Comunicação Técnica, 53).

RATHORE, D.S. Effect of season on the growth and chemical composition on guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v. 51, p. 41-47, 1976.

RESZCZYNSKY, A. **Estudio de madurez de exportacion em ciruelas El Dorado**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO, CALIDAD Y FISIOLOGIA DE POSTCOSECHA DE FRUTAS, 2., 1977, San Felipe. **Anais...** San Felipe, 1977. p. 120-126. (Publicaciones Miscelâneas, 12).

RHODES, M.J.C. The climacteric and ripening of fruits. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. London; New York: Academic Press, 1970. v. 1, p. 521-533.

RIGITANO, O. Ameixeiras que não frutificam. **O Agrônomo**, Campinas, v. 19, n. 9/10, p. 13-14, set./out. 1967.

RIGITANO, O.; OJIMA, M. "Carmesim": nova ameixa para o Estado de São Paulo. Campinas: IAC, 1973. 20p. (IAC. Boletim, 205).

ROBERTSON, J.A.; MEREDITH, F.I.; LYON, B.G. Effects of cold storage on the quality characteristics of "Au-Rubrum" plums. **Journal of Food Quality**, Trumbull, v. 14, n. 2, p. 107-117, 1991.

ROMANI, R.J.; JENNINGS, W.G. Stone fruits. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. London; New York: Academic Press, 1970. v. 1, p. 411-436.

ROMOJARO, F.; RIQUELME, F. Critérios de calidad del fruto. Cambios durante la maduración. Identificación de criterios no destructivos. In: _____. **Calidad post-cosecha y productos derivados em frutos de hueso**. Lleida, 1994. p. 55-79.

SALLES, L.C. **Comportamento e seleção de plantas de pessegueiro (*Prunus pérsica* (L.) Batsch.) originadas de polinização aberta do cv. Biuti**. 1997. 113 p. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Jaboticabal, 1997.

SCHUCK, E.; PETRI, J.L. The effect of concentrations and application of hydrogen cyanamide on kiwifruit dormancy breaking. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 395, p. 177-183, 1995.

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

SIMÃO, S. **Manual de fruticultura**. 7. ed. São Paulo: Agronômica Ceres, 1971. 530p.

STERLING, C. Developmental anatomy of the fruit of *Prunus domestica* L. **Bulletin of the Torrey Botanical Club**, New York, v. 80, p. 457-477, 1953.

TAMARO, D. Cirolero. In: _____. **Tratado de fruticultura**. Barcelona: Gustavo Gili, 1964. p. 634-661.

THIELE, I.; STRYDOM, D.K. Incompatibility studies in some japanese plum cultivar (*Prunus salicina* Lindl.) grown in South Africa. **South African Agricultural Science**, Pretoria, v. 7, p. 165-168, 1964.

TORMANN, H.; VAN ZYL, J. Maturity standards for export plums. **The Deciduous Fruit Grower**, Stellenbosch, v. 32, n. 1, p. 22-28, 1982.

TORRELLARDONA, S.D. **Frigoconservacion de la fruta**. Barcelona: Ed. AEDOS, 1983. 369 p.

TUSET, J.J. **Estrategía de control de las principales podredumbres de frutas y hortalizas.** In: CRUSO DE PATOLOGIA DE POSCOSECHA DE HORTALIZAS Y FRUTAS DE CLIMA TEMPERADO, 1., 1992, Montevideo. **Anais...** Montevideo: SUH; COLLOR, 1992. p. 6-24.

ULRICH, R. Organic acids. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products.** London; New York: Academic Press, 1970. v. 1, p. 89-118.

VALERO,C.;ALTISENT,M.R.Equipos de medida de calidad organoléptica em frutas.**Fruticultura Profesional**, Barcelona, v. 2, n. 95, p. 38-45, 1998.

VAVILOV, N.I. **Estudios sobre el origen de las plantas cultivadas.** Buenos Aires: ACME Agency, 1951. 185 p.

VENDRELL, M.; CARRASQUER, A.M. Fisiología poscosecha de frutos de hueso. IN: VENDRELL, M.; AUDERGON, J.M. **Calidad post-cosecha y productos derivados en frutos de hueso.** Lleida. p.37-55, 1994.

VENTURA,M.; RAVAGLIA,G.; SANSAVINI,S. L'epoca di raccolta come scelta per migliorare la qualità di pesche e nettarine. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, v. 1, n. 7/8, p. 63-67, 1992.

VISAGE, T.R.; EKSTEEN, G.J. Picking maturity of stone fruits. **The Deciduous Fruti Grower**, Stellenbosch, v. 31, n. 8, p. 312-317, 1981.

WANG, C.Y. Reduction of chilling injury in fruits and vegetables. **Postharvest News and Information**, Amsterdam, v. 2, n. 3, p. 165-168, 1991.

WEINBERGER, J.H. Plums. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. **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. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, Geneva, v. 81, p. 172-179, Dec. 1962.

WERHOEFF, K. Latent infections by fungi. **Annual Review of Phytopathology.** Palo Alto, v. 12, p. 99-110, 1974.

WESTWOOD, N.H. **Fruticultura de zonas templadas.** Madrid, Mundi-Prensa. 1982. 416p.

WILLS, R.H.H.; LEE, T.H.; GRAHAM, W.B.; HALL, E.G. **Postharvest:** an introduction to the physiology and handling of fruit and vegetables. Kensington: New South Wales University Press, 1981. 161 p.

Livros Grátis

(<http://www.livrosgratis.com.br>)

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)
[Baixar livros de Matemática](#)
[Baixar livros de Medicina](#)
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)
[Baixar livros de Meteorologia](#)
[Baixar Monografias e TCC](#)
[Baixar livros Multidisciplinar](#)
[Baixar livros de Música](#)
[Baixar livros de Psicologia](#)
[Baixar livros de Química](#)
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)
[Baixar livros de Serviço Social](#)
[Baixar livros de Sociologia](#)
[Baixar livros de Teologia](#)
[Baixar livros de Trabalho](#)
[Baixar livros de Turismo](#)