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

**Revitalização da marmelocultura: enxertia intergenérica e técnicas de
produção de porta-enxertos para marmeleiros**

Fábio Albuquerque Entelmann

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

**Piracicaba
2007**

Fábio Albuquerque Entelmann
Engenheiro Agrônomo

Revitalização da marmelocultura: enxertia intergenérica e técnicas de produção de porta-enxertos para marmeleiros

Orientador
Prof. Dr. **JOÃO ALEXIO SCARPARE FILHO**

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

Piracicaba
2007

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

Entelmann, Fábio Albuquerque

Revitalização da marmelocultura: enxertia intergenética e técnicas de produção de porta-enxertos para marmeleiros / Fábio Albuquerque Entelmann. - - Piracicaba, 2007.
71 p. : il.

Dissertação (Mestrado) - - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2007.
Bibliografia.

1. Marmelo 2. Muda – Produção 3. Porta-enxertos 4. Propagação vegetal I. Título

CDD 634.14

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

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a todas as pessoas que participaram da minha formação como Eng^o. Agrônomo na Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” (ESALQ), tanto aos amigos e colegas da república, como os funcionários do Depto. de Produção Vegetal.

Dedico ao Prof. Francisco de Assis Alves Mourão Filho, orientador de iniciação científica e aos responsáveis pelo meu curso de Mestrado, Prof. João Alexio Scarpore Filho, Prof. Rafael Pio e ao pesquisador Edvan Alves Chagas.

Enfim, aos meus pais Dieter Entelmann e Ana de Fátima Albuquerque Entelmann, ao meu irmão Markus Entelmann e a Michele Cristiane Hamaue.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por estar sempre em minha vida.

A Universidade de São Paulo, aos Prof. do Conselho de Pós-Graduação e do Depto. de Produção Vegetal da ESALQ/USP.

A FAPESP pelo fornecimento da bolsa de estudos e recurso financeiro.

Ao Prof. João Alexio Scarpore Filho, pela orientação, tempo cedido, apoio e amizade.

Ao Centro APTA Frutas do Instituto Agrônomo de Campinas, a seus pesquisadores científicos Edvan Alves Chagas e Fernando A. Campo Dall'Orto sem os quais este trabalho não poderia ter sido desenvolvido e a seus funcionários, Ireno, Ticão e Marco.

Aos Pesquisadores da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG)

Ao Pesquisador Científico do Centro APTA citros “Sylvio Moreira” Fernando Alves Azevedo, pelo apoio e tempo cedido no início do curso.

Ao Prof. Luiz Antônio Martinelli pelo apoio e pelos conselhos.

Ao aluno de graduação Guilherme Signorini (colaborador).

A secretária do curso de Pós-Graduação em Fitotecnia, Luciane Aparecida Lopes Toledo e às secretárias do Departamento de Produção Vegetal Maria Célia Rodrigues e Elizabete Sarkis São João.

As bibliotecárias da Biblioteca Central da ESALQ/USP, Eliana e Sílvia.

Aos amigos do Curso de Pós-Graduação, em especial ao Teodoro Teles Martins, Daniel Manfredini, Leandro Greco, Marcelo Júnior Gimenes, Rafael Vivian, Hector Alonso S. Matheis, Marcell Chiovato, Saul Jorge Pinto Carvalho, João Paulo Campos de Araújo, Cleyton Quirino Mendes e André Siqueira Rodrigues Alves.

Enfim, agradeço à pessoa que desde a minha graduação sempre me transmitiu valiosos conhecimentos, me ensinando e me orientando, servindo como exemplo profissional, tendo grande importância desde a minha iniciação científica, e sem a qual este trabalho não se realizaria, meu grande amigo Prof. Rafael Pio.

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE FIGURAS	9
LISTA DE TABELAS	11
1 INTRODUÇÃO.....	15
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	16
2.1 Panorama da marmelocultura no Brasil	16
2.2 Produção de mudas.....	18
2.2.1 Utilização de sementes	18
2.2.2 Propagação	19
2.2.2.1 Propagação por estacas caulinares.....	20
2.2.2.2 Propagação por enxertia	22
2.2.2.3 Propagação por mergulhia aérea (alporquia).....	23
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	24
3.1 Experimento 1: Propagação do marmeleiro ‘Japonês’ por estaquia e alporquia realizadas em diferentes épocas	24
3.2 Experimento 2: Enraizamento de estacas juvenis do marmeleiro ‘Japonês’ estratificadas a frio e tratadas com AIB	27
3.3 Experimento 3: Estratificação à frio de sementes de ‘Japonês’, porta-enxerto para marmeleiros	27
3.4 Experimento 4: Emergência de sementes e desenvolvimento de seedlings de cultivares de marmeleiro.....	29
3.5 Experimento 5: Substratos para produção do porta-enxerto ‘Japonês’ para marmeleiros	30
3.6 Experimento 6: Enxertia intergenérica por borbulhia de marmeleiros nos porta-enxertos ‘Japonês’ e ‘Taiwan Nashi-C’	32
3.7 Experimento 7: Métodos de enxertia por garfagem de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto ‘Japonês’	35
3.8 Experimento 8: Enxertia do marmeleiro ‘Portugal’ em diferentes porta-enxertos de marmeleiro do gênero <i>Cydonia</i> e <i>Chaenomeles</i>	38

3.9 Experimento 9: Enxertia de diferentes cultivares de marmeleiro utilizando-se como porta-enxerto as pereiras ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’ (<i>Pyrus calleryana</i> Dcne.)	39
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1 Experimento 1: Propagação do marmeleiro ‘Japonês’ por estaquia e alporquia realizadas em diferentes épocas	41
4.2 Experimento 2: Enraizamento de estacas juvenis do marmeleiro ‘Japonês’ estratificadas a frio e tratadas com AIB	43
4.3 Experimento 3: Estratificação à frio de sementes de marmeleiro ‘Japonês’, porta-enxerto para marmeleiros	46
4.4 Experimento 4: Emergência de sementes e desenvolvimento de seedlings de cultivares de marmeleiro.....	49
4.5 Experimento 5: Substratos para produção do porta-enxerto ‘Japonês’ para marmeleiros	52
4.6 Experimento 6: Enxertia intergenérica por borbulhia de marmeleiros nos porta-enxertos ‘Japonês’ e ‘Taiwan Nashi-C’	57
4.7 Experimento 7: Métodos de enxertia por garfagem de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto ‘Japonês’	59
4.8 Experimento 8: Enxertia do marmeleiro ‘Portugal’ em diferentes porta-enxertos de marmeleiro do gênero <i>Cydonia</i> e <i>Chaenomeles</i>	61
4.9 Experimento 9: Enxertia de diferentes cultivares de marmeleiro utilizando-se como porta-enxerto as pereiras ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’ (<i>Pyrus calleryana</i> Dcne.)	63
5 CONCLUSÕES.....	67
REFERÊNCIAS.....	68

RESUMO

Revitalização da marmelocultura: enxertia intergenérica e produção de porta-enxertos para marmeleiros

Com o objetivo de revitalizar a marmelocultura nacional em áreas tradicionais, como o Sul de Minas Gerais, torna-se primordial a definição de uma técnica viável de produção de mudas para o marmeleiro, visto que há extrema carência de estudos, tanto no Brasil como no mundo. Recentemente, foi selecionada uma nova opção de porta-enxerto para marmeleiro, a cultivar ‘Japonês’, no entanto, há carências de informações sobre técnicas e métodos de propagação dessa variedade. O objetivo do presente trabalho foi estudar a enxertia intergenérica e técnicas alternativas no processo de produção de mudas de marmeleiros. Foram realizados nove experimentos: enraizamento de estacas e alporques do marmeleiro ‘Japonês’ coletado em diferentes épocas; enraizamento de estaca juvenis; meios e tempo de estratificação na quebra de dormência de sementes; estudo da emergência de sementes e substratos; enxertia de cultivares de marmeleiro por diferentes técnicas (borbulhia e garfagem) e enxertia de marmeleiros em porta-enxertos de pereiras orientais. Concluiu-se que: Os marmeleiros do gênero *Cydonia* apresentam compatibilidade de enxertia quando utilizados como copa dos porta-enxertos ‘Japonês’, gênero *Chaenomeles*, e das pereiras ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’, gênero *Pyrus*; o marmeleiro ‘Japonês’, gênero *Chaenomeles*, não apresenta compatibilidade de enxertia com os porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’, gênero *Pyrus*; o porta-enxerto marmeleiro ‘Japonês’ pode ser obtido por enraizamento de estacas, e por sementes; a coleta de estacas no mês de junho, sem a estratificação e a alporquia realizada no mês de julho, promovem melhor enraizamento do marmeleiro ‘Japonês’; as estacas juvenis, sem estratificação a frio e tratadas com 1000 mg.L⁻¹ de AIB, possuem alto potencial de enraizamento; as sementes do marmeleiro ‘Japonês’ apresentaram maior porcentagem de emergência quando estratificadas em algodão por 60 dias; o marmeleiro ‘Japonês’ apresenta alta porcentagem de emergência e rapidez para atingir o ponto de enxertia, em comparação com outros marmeleiros; a mistura vermiculita + esterco (1:1) proporcionou os melhores resultados para o desenvolvimento dos seedlings.

Palavras-chave: *Chaenomeles sinensis* Koehne; produção de mudas; propagação

ABSTRACT

Quince yield revitalization: intergeneric graft and rootstocks production for quince trees

In order to revitalize the Brazilian quince production in traditional areas such as the south of Minas Gerais state, it is important to define efficient seedling production techniques for quince trees, because there are few studies in Brazil as in the world. Recently, a new rootstock option has been selected for quince trees, the cultivar 'Japones', however, there is lack of information on propagation techniques for this quince tree. Thus, the aim of this work was to study the intergeneric graft and alternative techniques in the quince trees seedlings production. Nine experiments were conducted: rooting of cuttings and air layering propagation of 'Japones' quince trees collected at different periods, rooting of juvenile cuttings, periods and means of stratification in breach of seed dormancy, study of seeds emergency and substrates, quince trees cultivars grafting methods (bud and cleft grafting) and the use of the oriental pear tree as rootstock. It is concluded that: The quince trees, genus *Cydonia*, presents graft compatibility when used as stock of the quince tree rootstock 'Japones', genus *Chaenomeles*, and pear trees 'Taiwan Nashi-C' and 'Taiwan Mamenashi', genus *Pyrus*; the quince tree 'Japonês', genus *Chaenomeles*, doesn't presents graft compatibility with the rootstocks 'Taiwan Nashi-C' e 'Taiwan Mamenashi', genus *Pyrus*; the rootstock 'Japonês' can be obtained by cuttings rooting and by seeds; the collection of cuttings in June, without stratification, and the layering propagation done in July, promoted best rooting of 'Japones' quince trees; the juvenile cuttings, without cold stratify and treated with 1000 mg.L⁻¹ of IBA have high rooting potential; the 'Japones' quince tree seeds should be stratified in cotton for 60 days; the 'Japones' quince tree presents high emergency percentage and high speed to reach the grafting point compared with other quince trees and the vermiculite + manure (1:1) mixture gave the best results for the seedlings development.

Keywords: *Chaenomeles sinensis* Koehne; seedlings production; propagation

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1 – Figura 1 – Vista geral de estacas de marmeleiro ‘Japonês’ colocadas para enraizar (A); Estacas de marmeleiro ‘Japonês’ enraizadas (B). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 200725
- Figura 2 – Anelamento do ramo (A); Alporque realizado e coberto com plástico amarrando-se nas duas extremidades (B); Retirada do plástico após 90 dias (C e D). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 200726
- Figura 3 – Preparo das sementes do marmeleiro ‘Japonês’ para estratificação. CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006.....28
- Figura 4 – Emergência de sementes de marmleiro. CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 200630
- Figura 5 – Seedlings de marmeleiro ‘Japonês’. CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 200632
- Figura 6 – Detalhes do processo de enxertia pelo método borbulhia em placa: Retirada da casca do porta-enxerto (A); Inserção da borbulha (B); Amarração com fita plástica (C); Detalhe da planta enxertada (D); Plantas após a enxertia (E). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006.....34
- Figura 7 – Detalhes do processo de enxertia pelo método de garfagem sobre o porta-enxerto marmeleiro ‘Japonês’: Corte da parte aérea do porta-enxerto (A); Abertura da fenda para colocação do enxerto (B); Colocação do enxerto sobre o porta-enxerto (C); Amarração com fita plástica (D); Detalhe da planta enxertada (E); Proteção dos enxertos com saco plástico transparente (F). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006 36
- Figura 8 – Garfagem pelo método de fenda cheia (A) e inglês complicado (B); Enxerto após 30 dias da enxertia (C); Momento de se retirar o saco plástico (D). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006.....37

Figura 9 - Interação entre a concentração de AIB e a porcentagem de estacas enraizadas (A), porcentagem de estacas com calos (B) e porcentagem de estacas brotadas (C), para estacas de marmeleiro ‘Japonês’ com e sem estratificação. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Porcentagem de estacas vivas (PEV), enraizadas (PEE), calejadas (PEC), brotadas (PEB) e número médio de raízes por estacas (NRE) de marmeleiro ‘Japonês’ coletadas em diferentes épocas (meses) e estratificadas a frio. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....	42
Tabela 2 - Porcentagem de alporques vivos (PAV), enraizados (PAE), calejados (PAC) e número de raízes por alporques (NRA) de marmeleiro ‘Japonês’ realizados em diferentes épocas (meses) do ano. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	43
Tabela 3 - Número médio de brotos, folhas e raízes por estaca do marmeleiro ‘Japonês’ submetidas a estratificação ou não em baixa temperatura. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	46
Tabela 4 - Diferentes meios e períodos de estratificação na porcentagem de emergência de sementes do marmeleiro ‘Japonês’. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....	47
Tabela 5 - Número médio de folhas (NF), altura média da parte aérea (APA), comprimento médio das raízes (CR), massa seca média da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de sementes do marmeleiro ‘Japonês’ estratificados em diferentes meios. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....	48
Tabela 6 - Número médio de folhas (NF), altura média da parte aérea (APA), comprimento médio das raízes (CR), massa seca média da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de sementes do marmeleiro ‘Japonês’ submetidos a diferentes períodos de estratificação. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	48
Tabela 7 - Porcentagem de emergência de seedlings de diferentes cultivares de marmeleiro Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	49
Tabela 8 - Comprimento médio da parte aérea, número de folhas, massa seca média da parte aérea e da raiz de plântulas de diferentes cultivares de marmeleiro. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....	51

Tabela 9 - Comprimento de plantas de diferentes cultivares de marmeleiro avaliado após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	51
Tabela 10 - Diâmetro de plantas de diferentes cultivares de marmeleiro avaliado após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	52
Tabela 11 - Diferentes misturas de substratos no comprimento médio dos seedlings, da raiz e no número médio de folhas do porta-enxerto ‘Japonês’ no momento do transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	53
Tabela 12 - Diferentes misturas de substratos no comprimento médio de seedlings do porta-enxerto ‘Japonês’ após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....	54
Tabela 13 - Diferentes misturas de substratos no diâmetro médio de seedlings do porta-enxerto ‘Japonês’ após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....	55
Tabela 14 - Diferentes misturas de substratos na massa seca média da raiz, massa seca média da parte aérea e massa seca média total de seedlings do porta-enxerto ‘Japonês’ após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	55
Tabela 15 - Análise química das misturas de substratos. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	56
Tabela 16 - Análise física das misturas de substratos. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	56
Tabela 17 - Porcentagem de brotação aos 60 dias e comprimento médio do enxerto aos 90 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiro nos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’ (<i>Pyrus calleryana</i> Decne.) e ‘Japonês’ (<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.....	58
Tabela 18 - Diâmetro médio do enxerto aos 90 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiro nos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’ (<i>Pyrus calleryana</i> Decne.) e ‘Japonês’ (<i>Chaenomeles sinensis</i> Koehne). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	58

Tabela 19 - Porcentagem de garfos brotados aos 60 dias e comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiros enxertados no porta-enxerto ‘Japonês’ por garfagem em fenda cheia e inglês complicada. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	60
Tabela 20 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiros enxertados no porta-enxerto ‘Japonês’ por garfagem em fenda cheia e inglês complicada. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	61
Tabela 21 - Porcentagem de garfos brotados aos 60 dias e comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, do marmeleiro ‘Portugal’ enxertado em diferentes porta-enxerto do gênero <i>Cydonia</i> e <i>Chaenomeles</i> . Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	62
Tabela 22 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, do marmeleiro ‘Portugal’ enxertado em diferentes porta-enxerto do gênero <i>Cydonia</i> e <i>Chaenomeles</i> . Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	62
Tabela 23 - Porcentagem de enxertos vivos e brotados aos 30 dias, comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Nashi-C’ (<i>Pyrus calleryana</i>). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	64
Tabela 24 - Porcentagem de enxertos vivos e brotados aos 30 dias, comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Mamenashi’ (<i>Pyrus calleryana</i>). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	65

Tabela 25 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira 'Taiwan Nashi-C' (<i>Pyrus calleryana</i>). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	65
---	----

Tabela 26 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira 'Taiwan Mamenashi' (<i>Pyrus calleryana</i>). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.	66
--	----

1 INTRODUÇÃO

A escolha adequada do método propagativo é primordial para o êxito do viveirista e do fruticultor, da viabilidade econômica da cultura e conseqüentemente na redução dos custos da implantação do pomar, frente à diminuição do custo de produção da muda em relação a técnica propagativa adotada e ao menor tempo de produção da mesma.

No caso do marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.), a estaquia é o método tradicional de produção utilizado pelos marmelicultores, uma vez que há carência de estudos de técnicas alternativas de produção de mudas. Normalmente, é realizado através da coleta de estacas de 30-40 cm de comprimento, retiradas de plantas matrizes no período de repouso hibernar (junho e julho), aproveitando o material oriundo da poda de inverno, sendo as estacas colocadas diretamente na cova de plantio. O insucesso desta técnica está correlacionado com a insuficiência de chuvas nesta época, nas regiões Sul e Sudeste, o que propicia baixo índice de enraizamento das estacas, logrando, assim, insucesso no estabelecimento de marmeleirais, plantios desuniformes e necessidade de replantios. Além do mais, as estacas enraizadas dos marmeleiros apresentam desenvolvimento vegetativo lento, o que vem a acarretar longo período de formação da copa das plantas.

Alguns trabalhos foram realizados para verificar a viabilidade de novos sistemas de produção de mudas no marmeleiro, a princípio, na busca de novas alternativas em relação ao plantio de estacas dos cultivares copa diretamente no campo. Estudos preliminares constataram a viabilidade da utilização do marmeleiro ‘Japonês’, também conhecido como ‘Marmeleiro do Japão’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne), como porta-enxertos para marmeleiros, pelo elevado número de sementes por fruto (acima de 150 sementes), alta germinação de suas sementes e elevada emergência dos seedlings (ABRAHÃO; ALVARENGA; SOUZA, 1991; 1992; PIO et al., 2005a). Em análises visuais em lotes instalados no Sul do Estado de Minas Gerais, esse porta-enxerto mostrou excelente desempenho a campo, como porta-enxertos para os marmeleiros ‘Portugal’, ‘Mendoza Inta-37’ e ‘Provence’ (ABRAHÃO; SOUZA; ALVARENGA, 1996). No entanto, há carência de estudos sobre o processo propagativo desse porta-enxerto, nas diversas fases do processo de produção de mudas e ainda estudos de porta-enxertos alternativos.

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho é definir metodologias de produção de porta-enxertos para marmeleiros.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Panorama da marmelocultura no Brasil

Dentre as fruteiras originárias das regiões temperadas, o marmelo é historicamente uma das frutas mais importantes e apreciadas em todo o mundo, principalmente pela beleza de seus frutos, conhecidos como “pomo dourado”, pelo seu alto teor de pectina e larga aplicação na industrialização, para a fabricação de marmeladas, compotas e geléias (RIGITANO, 1957).

O marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.) pertence à família *Rosaceae* e subfamília *Pomae*, bem como a macieira, a pereira e a nespereira. O marmelo é uma espécie do gênero *Cydonia*. Existe ainda um outro marmelo cultivado de forma expressiva no mundo, porém pertencente ao gênero *Chaenomeles*, conhecido como ‘marmelo do Japão’ ou ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne).

Os marmelos foram introduzidos ao Brasil em 1532 por Martim Afonso de Souza. Tamanha foi à importância alcançada pela cultura, que a marmelada se tornou o principal e o primeiro produto de exportação paulista na época colonial, antecessora ao café, onde os doces eram comercializados em caixas e caixetas. No mundo antigo e no Brasil, poucos frutos como os do marmeleiro tiveram tão relevante papel. Apesar disso, atualmente é difícil encontrar uma frutífera com esse valor histórico-social tão pouco difundida e estudada. As causas prováveis desse pequeno interesse devem residir na utilização pouco nobre do marmelo, máxime como matéria-prima industrial e no incipiente consumo ao natural (PIO et al., 2005a).

O Brasil, no ano de 1930, foi considerado um dos maiores produtores mundiais de marmelos, mas devido à falta de incentivos em anos posteriores e a falta de investimentos em programas de pesquisas e extensão, houve quase dizimação dessa cultura nas regiões produtoras do país, principalmente no Sul de Minas Gerais.

A diminuição da oferta dessa matéria-prima e sua conseqüente valorização vêm sendo sentidas pelas fábricas de doces, que a têm importado sob a forma de polpa, principalmente da Argentina, ou a têm substituído pela mistura de outras frutas. Assim, atualmente os frutos podem ser comercializados a preços atraentes devido à baixa oferta que no mercado nacional (PIO et al., 2005b).

Esse fato fez com que surgisse, novamente, estímulo gradual para a produção comercial de marmelo. Pode-se dizer que a cultura do marmeleiro se encontra, hoje, em fase de transição,

ou seja, existe uma forte tendência em sair do ponto de estagnação, com a implantação de novos e mais produtivos marmeleirais. Esse fato pode ser observado pelo interesse em novos plantios de marmelos em outras regiões, como é o caso dos municípios de Luziânia e Morrinhos, em Goiás e em Capelinha, no Norte de Minas Gerais. No Sul de Minas, também se observa uma tendência de ampliação de cultivos e recuperação de pomares existentes (ABRAHÃO; SOUZA; ALVARENGA, 1996; PIO et al., 2005a).

A produção mundial de marmelos gira em torno de 380 mil toneladas ao ano, em área de 57 mil hectares, o que proporciona a média ao redor de 7 toneladas por hectare, pouco mais que 10 Kg de frutas por planta. A Turquia é o maior produtor da fruta no mundo (28,0%), seguida pela China com 23,0%. Na América do Sul, a Argentina é o principal país produtor de marmelos seguido pelo Uruguai, Brasil, Peru e Chile (PIO et al., 2005b).

O Brasil é importador de marmelos, mas suas compras vêm reduzindo muito nos últimos anos. Em 2003 importaram apenas 33 toneladas, procedentes da Argentina, Uruguai e Chile a um valor médio de 1,20 dólares por quilo. Com relação a área plantada, dados divulgados pelo IBGE mostram uma redução drástica até 1996, onde atingiu-se uma área média de 204 hectares. A partir desse ano, observa-se o início de uma recuperação com incrementos significativos (PIO et al., 2005a).

O principal Estado produtor de marmelos é Minas Gerais, onde a marmelocultura teve seu apogeu no Sul do Estado na década de 30, inclusive com pequenas indústrias instaladas na região, tendo como principais municípios produtores Marmelópolis, Delfim Moreira, Virgínia, Cristina e Maria da Fé. Atualmente, o estado de Minas Gerais representa mais de 50,0% da produção nacional, seguido pelo Rio Grande do Sul (25,0%), Bahia (5,0%) e Goiás (3,0%). São Paulo possui apenas 3 ha cultivados com marmelos, sendo 2 ha na região de Tietê, 0,5 ha em Pindamonhangaba e 0,5 ha na região de São João da Boa Vista (BARBOSA et al., 2003; PIO et al., 2005b).

2.2 Produção de mudas

A produção de mudas de plantas frutíferas pode ser realizada utilizando-se sementes ou através de propágulos (propagação), adotando-se técnicas como a enxertia, estaquia, alporquia e micropropagação.

2.2.1 Utilização de sementes

A utilização de sementes constitui-se do processo natural de disseminação e perpetuação das espécies. Sementes de muitas espécies vegetais germinam tão logo sejam colocadas em condições de solo e ambiente favorável, enquanto outras, embora vivas, deixam de germinar mesmo quando submetidas a condições ideais (HARTMANN et al., 2002).

Nas condições edafo-climáticas das regiões temperadas, sementes em dormência permanecem no solo sem condições de germinação no período que precede o inverno, favorecendo a preservação das espécies. As sementes da pereira, macieira e marmeleiro, possuem dormência do embrião, exigindo para germinar certo período de exposição ou estratificação a frio-úmido e as plântulas assim obtidas, desenvolvem-se normalmente (CAMPO DALL'ORTO, 1982).

A estratificação pode ser realizada tanto em geladeira como em câmeras tipo B.O.D., sendo os meios utilizados para esse processo a areia, terra ou algodão (BARBOSA et al., 1997). No caso dos porta-enxertos orientais, pereira 'Taiwan Nashi-C' e 'Taiwan Mamenashi' (*Pyrus calleryana* Dcne.), o algodão tem sido o meio mais utilizado para a quebra da dormência das sementes, sendo necessários 35 dias de exposição a baixas temperaturas (4°C) para se obter a máxima germinação das sementes (PIO et al., 2007) .

Em se tratando de uma forma de reprodução, as plantas frutíferas provenientes de sementes apresentam variações devido à segregação genética (HARTMANN et al., 2002). Na presente situação, entretanto, a reprodução do marmeleiro tem importância fundamental aos propósitos do melhoramento genético, na averiguação da viabilidade de obtenção de plantas por meio das sementes e na sua utilização como porta-enxertos ananizantes para pereira, nespereira e como porta-enxerto eventual do próprio marmeleiro (CAMPO DALL'ORTO et al., 2007).

A averiguação da capacidade de reprodução das variedades de uma espécie em particular é útil sob diversos aspectos. Dentre esses, permite que se estime a quantidade de sementes necessárias à obtenção de determinado número de plantas, quando se efetuam cruzamentos controlados, ou quando se visa à produção de porta-enxertos. Nos trabalhos de melhoramento genético-varietal é extremamente desejável que as variedades-mães sejam as que forneçam um adequado rendimento de sementes, de alto poder germinativo.

Apesar dos frutos de marmeleiros da espécie *Cydonia oblonga* possuírem sementes viáveis, estas são em pequena quantidade (em média 30 a 40 sementes por fruto), apresentam germinação elevada (70-80%), porém, deparam com elevadas perdas na emergência dos seedlings por “damping-off” (CAMPO DALL’ORTO, 1982). Já o marmeleiro ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne), apresenta, em média, 150 sementes por fruto, alta germinação uniforme de suas sementes e elevada emergência dos seedlings, não apresentando problemas com “damping-off” (ABRAHÃO; ALVARENGA; SOUZA, 1991; 1992; PIO et al., 2005a).

No caso específico do marmeleiro, tanto do gênero *Chaenomeles* quanto do *Cydonia*, não obstante a propalada fecundidade de seus frutos desconhece-se o potencial relativo de formação de sementes viáveis e o desenvolvimento de pés-francos obtidos a partir de sementes das variedades mais comuns (CAMPO DALL’ORTO et al., 2007). Tamaro (1964) observa que no marmeleiro, apesar de modo genérico sugerirem auto-fertilidade, podem ocorrer grau variado nessa capacidade, dependendo da variedade.

2.2.2 Propagação

A propagação consiste na multiplicação das plantas a partir de partes vegetativas, sendo possível devido à capacidade de regeneração apresentada por esses diversos órgãos vegetais (HARTMANN et al., 2002). A regeneração a partir de segmentos vegetativos, denominados propágulos vegetais, destacados de uma planta, só é possível devido à capacidade regenerativa dos diversos órgãos vegetais e principalmente a totipotência celular, onde toda célula vegetal possui informação genética capaz de regenerar um novo indivíduo (PASQUAL et al., 2001).

Dentre as vantagens da propagação, lista-se a manutenção das características genéticas das plantas matrizes, uniformidade, porte reduzido e precocidade de produção (HARTMANN et al., 2002).

As plantas podem ser propagadas por diferentes métodos: estaquia, enxertia, mergulhia, micropropagação e por estruturas especializadas (rebentos, rizomas e filhotes) (SIMÃO, 1998).

2.2.2.1 Propagação por estacas caulinares

A estaquia, ou propagação por estaca, é um método de propagação em que segmentos destacados de uma planta, sob condições adequadas, emitem raízes e originam uma nova planta, com características idênticas àquela que lhe deu origem (HARTMANN et al., 2002). As raízes originárias das estacas são classificadas como adventícias, ao contrário do que ocorre na reprodução, onde são formadas raízes do tipo pivotante (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2005).

O processo de desenvolvimento das raízes adventícias é dividido em três estágios: a desdiferenciação celular, onde as células retornam ao estágio meristemático; a diferenciação das células meristemáticas em primórdios radiculares; o crescimento e emergência de novas raízes (HARTMANN et al., 2002). Na maioria dos casos, em estacas herbáceas as raízes adventícias são formadas na região do floema e em estacas lenhosas, as raízes adventícias originam-se no câmbio, próximas ao cilindro vascular (ALVARENGA; CARVALHO, 1983).

A capacidade de uma estaca emitir raízes está relacionada a fatores endógenos ou internos e fatores exógenos ou externos. Como fatores endógenos, consideram-se, principalmente, as condições fisiológicas e idade da planta matriz, época de coleta da estaca, potencial genético de enraizamento, sanidade, balanço hormonal, oxidação de compostos fenólicos e posição da estaca no ramo e, como fatores exógenos, a temperatura, luz, umidade, substrato e acondicionamento (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2005). A formação de raízes adventícias deve-se à interação de tais fatores, principalmente, a translocação de substâncias localizadas nas folhas e gemas, onde estão o centro de produção de substâncias hormonais, chamadas de hormônios ou fitohormônios, que são translocados via floema para as diversas regiões da planta. Essas substâncias controlam a divisão celular em tecidos de plantas, podendo ser limitantes ou estimulantes nos processos fisiológicos (TORREY, 1996).

As auxinas são as substâncias mais importantes, que desempenham maiores funções no enraizamento de estacas. São sintetizadas no meristema apical, estimulam a divisão celular, além de apresentarem relações importantes com ácidos nucleicos e proteínas, modificações da parede

celular e estímulo a atividade enzimática (HARTMANN et al., 2002). Entre as principais funções biológicas das auxinas, citam-se o crescimento de órgãos, especialmente as raízes (ALVARENGA, 1990).

Devido a auxina pertencer a classe de fitohormônio, que desempenha maior interesse no enraizamento de estacas, a aplicação exógena de substâncias auxínicas na base das estacas, pode favorecer o balanço hormonal endógeno da estaca e promover o enraizamento (HARTMANN et al., 2002). A função básica das auxinas no processo de iniciação radicular está ligada a sua atuação na divisão e alongamento celular (GASTON; DAVIES, 1972).

As principais auxinas sintéticas encontradas são o AIB (ácido indolbutírico), o ANA (ácido naftalenoacético), o AIA (ácido indolacético), o 2,4-D (ácido 2,4-diclorofenoxiacético) e o 2,4,5-T (ácido triclorofenoxiacético). O AIB é o fitoregulador mais comumente utilizado na indução do enraizamento adventício, por se tratar de uma substância fotoestável, de ação localizada e menos sensível à degradação biológica, em comparação as demais auxinas sintéticas (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2005).

Segundo Hartmann et al. (2002), é de extrema importância a utilização correta das concentrações de reguladores de crescimento a serem aplicadas à base das estacas, sendo que a concentração ideal varia com a espécie em que se está trabalhando.

No processo de preparo das estacas, ocorre um escurecimento na região do corte, ocasionado devido à oxidação de compostos fenólicos, que ao entrarem em contato com o oxigênio do ar, iniciam a reação de oxidação, que de acordo com Jarvis (1996), pode ocasionar a inibição do enraizamento adventício das estacas. Segundo Fachinello; Hoffmann e Nachtigal (2005), os produtos resultantes da oxidação são tóxicos aos tecidos, sugerindo a aplicação de substâncias antioxidantes à base das estacas, com o intuito de minimizar ou eliminar tal problema.

O AIA (ácido indolacético) é uma auxina de ocorrência natural nas plantas, responsável pela emissão natural de raízes nas estacas. O AIA-oxidase é um sistema enzimático, que ocorre em várias plantas, catalisando a degradação do AIA, formando novos compostos e inativando a iniciação radicular, que seria promovida pela auxina (WAREING; PHILLIPS, 1981). Segundo Biasi (1996), a inibição do AIA-oxidase, provocada pela presença de certos compostos fenólicos, como o ácido clorogênico e cafeico, parece favorecer o enraizamento de estacas. Segundo

Maynard e Bassuk (1988), o estiolamento das estacas provoca alterações no conteúdo de compostos fenólicos, que desempenham um importante papel no metabolismo das auxinas, atuando como cofatores de auxinas e através da inibição da AIA-oxidase.

2.2.2.2 Propagação por enxertia

A enxertia é um método de propagação que consiste em se unir duas ou mais porções de tecidos de modo que a união destas partes venha a constituir-se em uma nova planta. Nesse caso, as partes que compõem a planta são o porta-enxerto ou “cavalo”, parte que confere o sistema radicular à planta e passa a ser o responsável pela absorção de nutrientes e água, além de servir de suporte e o enxerto ou “cavaleiro”, parte que irá originar a parte aérea da planta (SIMÃO, 1998). A planta enxertada é, portanto, uma associação de duas plantas, podendo ser do mesmo cultivar ou de cultivares ou espécies diferentes, mas que guardam entre si relativa interdependência. A afinidade anatômica é necessária para o perfeito desenvolvimento da planta. A base da enxertia consiste na íntima associação dos tecidos cambiais, de modo a formarem uma conexão contínua (SIMÃO, 1998).

O porta-enxerto é de fundamental importância na formação de uma muda, visto que ele pode interferir no desenvolvimento e vigor da copa, precocidade de produção, na quantidade e na qualidade da produção, no adiantamento e atraso da maturação dos frutos, na resistência a inúmeras pragas e doenças, bem como na capacidade de adaptação da planta às condições edafoclimáticas desfavoráveis, preservando as características fundamentais das copas desejadas (POMPEU JÚNIOR, 1991).

A habilidade de uma planta enxertada de formar uma combinação bem sucedida está relacionada, em grande parte, com a sua constituição e o seu modo de desenvolvimento. As falhas que ocorrem entre as plantas enxertadas podem ser devidas à incompatibilidade entre tecidos do enxerto e do porta-enxerto, que pode estar associada a questões estruturais e fisiológicas (SIMÃO, 1998).

A propagação por meio da enxertia tem sido uma técnica bastante utilizada na fruticultura, garantindo a formação de pomares com populações de plantas homogêneas (FACHINELLO; HOFFMANN; NACHTIGAL, 2005). Além disso, a enxertia, por possibilitar a união de mais de

um genótipo, combina as características desejáveis de ambos em uma planta composta (HARTMANN et al., 2002).

A enxertia é uma das etapas críticas no processo de produção de mudas, cuja eficiência é dependente da qualidade do porta-enxerto e dos garfos ou borbulhas, da habilidade do enxertador e das condições climáticas. A época de realização e os métodos de enxertia encontram-se entre os fatores externos que afetam ou que podem afetar a pega dos enxertos. Normalmente, espécies lenhosas caducas, como as frutíferas de clima temperado, apresentam ótimos índices de pega quando os enxertos são realizados em período de repouso vegetativo e enxertados por garfagem, pelos métodos de fenda cheia, fenda esvaziada, inglês simples ou inglês complicado (PASQUAL et al., 2001; HARTMANN et al., 2002).

2.2.2.3 Propagação por mergulhia aérea (alporquia)

De acordo com Browse (1979), a alporquia (mergulhia aérea) é uma das técnicas mais antigas de propagação, utilizada na China há mais de mil anos. Também é denominada *marcottage*, nome que lembra a época da jardinagem francesa dos séculos XVII e XVIII. Como descrição do método, este autor recomenda que seja utilizado um ramo não podado, numa planta lenhosa, estimulado para o desenvolvimento de raízes, coberto acerca de 10-25 cm antes da gema apical, de maneira que a luz não atinja a porção revestida. Esta combinação de fatores provocará a formação de raízes, que prosseguirão o desenvolvimento se a referida parte estiver envolvida por terra úmida e aquecida. O ramo, posteriormente, é separado da planta-mãe, formando uma nova planta.

Segundo Fachinello, Hoffmann e Nachtigal (2005), a propagação pelo método de alporquia apresenta vantagens em relação à estaquia, dentre as quais estão: o alto percentual de enraizamento e a independência de infra-estrutura (casa de vegetação com sistema de nebulização).

De acordo com Siqueira (1998), o desenvolvimento das raízes é auxiliado por hormônios e pelo anelamento do ramo que impede que carboidratos, hormônios e outras substâncias produzidas pelas folhas e gemas sejam transladados para outras partes da planta. Por sua vez, o xilema não é afetado, fornecendo água e elementos minerais ao ramo.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Os experimentos foram realizados no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas (Centro APTA Frutas), do Instituto Agrônômico (IAC), Jundiaí-SP.

Do ponto de vista climático, segundo a classificação de Köppen, o clima é mesotérmico de inverno seco, Cwa, também denominado tropical de altitude, que se caracteriza por apresentar temperatura média do mês mais frio inferior a 18°C e a do mês mais quente superior a 22°C, enquanto que a precipitação total do mês mais seco é inferior a 30 mm.

3.1 Experimento 1: Propagação do marmeleiro ‘Japonês’ por estaquia e alporquia realizadas em diferentes épocas

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de diferentes épocas de realização da estaquia e alporquia em plantas do marmeleiro ‘Japonês’.

Foram coletadas estacas lenhosas do marmeleiro ‘Japonês’, em plantas matrizes de cinco anos de idade, pertencentes à coleção de frutas de clima temperado do Centro APTA Frutas do Instituto Agrônômico (IAC), oriundas de propagação. As estacas foram padronizadas com 25 cm de comprimento, sem folhas e diâmetro de 0,8 cm. Uma parte das estacas foi estratificadas à frio por 30 dias (estacas embrulhadas em jornal umedecido e protegidas com saco plástico à temperatura de 4°C) e outra parte colocada diretamente para enraizar em leito de areia umedecido (enterradas a 2/3 de seu comprimento), em telado constituído por sombrite 50% de luminosidade, sendo a coleta das estacas efetuadas na primeira semana dos meses de abril, maio, junho e julho.

Abaixo podemos ver mais detalhes das estacas de marmeleiro ‘Japonês’ colocadas para enraizar e enraizadas (Figura 1).

Figura 1 – Vista geral de estacas de marmeleiro ‘Japonês’ colocadas para enraizar (A); Estacas de marmeleiro ‘Japonês’ enraizadas (B). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2007

Paralelamente as coletas das estacas, foram realizados alporques (mergulhia aérea) nas plantas do marmeleiro ‘Japonês’, nos mesmos períodos. Para isso, a casca dos ramos foi completamente removida, formando um anel com aproximadamente 2 cm de largura, utilizando-se esfagno umedecido como substrato, envolvidos com plástico transparente amarrados nas duas extremidades, visando criar um ambiente úmido ao redor da lesão.

Os detalhes da alporquia podem ser observados abaixo (Figura 2):

Figura 2 – Anelamento do ramo (A); Alporque realizado e coberto com plástico amarrando-se nas duas extremidades (B); Retirada do plástico após 90 dias (C e D). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2007

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado para ambos os ensaios, em esquema fatorial 2 x 4 (primeiro fator: estacas estratificadas ou não; segundo fator: época de coleta das estacas), para o experimento de estaquia e quatro tratamentos (época de realização dos alporques) para o experimento de alporquia, com quatro repetições e dez estacas/alporques por

parcela. As avaliações ocorreram após 90 dias do estaqueamento e da realização dos alporques, coletando os seguintes dados biométricos: porcentagem de estacas vivas, enraizadas, calejadas, brotadas e número médio de raízes por estaca; porcentagem de alporques vivos, enraizados, calejados e número médio de raízes por alporque.

3.2 Experimento 2: Enraizamento de estacas juvenis do marmeleiro ‘Japonês’ estratificadas a frio e tratadas com AIB

Com o objetivo de estudar técnicas auxiliares como a estratificação a frio associada à aplicação de AIB, no enraizamento de estacas juvenis do marmeleiro ‘Japonês’, foram coletadas estacas lenhosas do marmeleiro ‘Japonês’, em mudas de um ano de idade e altura de 130 cm, (material juvenil), padronizadas com 25 cm de comprimento, sem folhas e diâmetro de 0,8 cm, aproveitando o descarte de mudas utilizadas em enxertia. Uma parte das estacas foi estratificada a frio por 30 dias (estacas embrulhadas em jornal umedecido e protegidas com saco plástico à temperatura de 4°C) e outra parte colocada diretamente para enraizar, em telado constituído por sombrite 50% de luminosidade. As estacas antes de serem enterradas a 2/3 de seu comprimento em leito de areia umedecido, foram tratadas com diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg.L⁻¹), por 10 segundos.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 4 (primeiro fator: estacas estratificadas ou não; segundo fator: concentrações de AIB), com quatro repetições e dez estacas por parcela. As avaliações ocorreram após 90 dias do estaqueamento, coletando os seguintes dados biométricos: porcentagem de estacas enraizadas, com calos e brotadas, além do número médio de brotos, folhas e raízes por estaca.

3.3 Experimento 3: Estratificação a frio de sementes de ‘Japonês’, porta-enxerto para marmeleiros

Para verificar a influência de diferentes meios (algodão umedecido, areia umedecida e água) e períodos de estratificação a frio de sementes do marmeleiro ‘Japonês’ na emergência e desenvolvimento dos seedlings, foram coletados frutos maduros do marmeleiro ‘Japonês’, da

coleção de frutas de clima temperado da Fazenda Experimental de Maria da Fé-MG, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em maio de 2006.

Os frutos foram levados ao Centro APTA Frutas do Instituto Agrônômico (IAC), Jundiaí-SP, para extração das sementes, que foram lavadas em água corrente e secas à sombra por 48 horas. Em seguida, as sementes foram colocadas em placas de Petri (dimensões de 90 x 15 mm) com diferentes meios de estratificação: algodão umedecido, areia umedecida e água como mostra a figura abaixo (Figura 3). As Placas foram mantidas a frio em câmara tipo B.O.D. (temperatura de 4°C), por diferentes períodos: 0, 10, 20, 30, 40, 50 e 60 dias. No caso da testemunha (sem estratificação), as sementes foram postas em cada meio de estratificação por um período de 10 minutos.

Figura 3 - Preparo das sementes do marmeleiro ‘Japonês’ para estratificação. CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006

O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 7 (primeiro fator: meios de estratificação, segundo fator: período de estratificação), com quatro repetições e dezesseis sementes por parcela.

No final de cada período, as sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido de 72 células (capacidade de 120 cm³/célula), contendo como substrato a vermiculita

expandida de grânulos médios, e mantidas em viveiro telado (sombrite de 50% de luminosidade), sendo irrigadas diariamente.

Após dez dias da semeadura relativa de cada período de estratificação, efetuaram-se seis coletas da porcentagem de emergência, a cada dez dias e no final de 60 dias após a semeadura, coletou-se ainda o número médio de folhas, altura média da parte aérea, comprimento médio da raiz e massa seca média da parte aérea e das raízes.

3.4 Experimento 4: Emergência de sementes e desenvolvimento de seedlings de cultivares de marmeleiro

Sementes dos marmeleiros ‘Mendoza Inta-37’, ‘Provence’, ‘Portugal’ e ‘Japonês’, extraídas de frutos maduros coletados em abril de 2006 na Fazenda Experimental da EPAMIG, Maria da Fé-MG, foram lavadas em água corrente, secas a sombra por 48 h e estratificadas em caixas de areia, a frio (geladeira com temperatura em torno de 4°C), por 20 dias. Em seguida, foram semeadas em bandejas de poliestireno (72 células, capacidade de 120 cm³/célula) contendo a vermiculita como substrato com o objetivo de foi estudar a emergência de sementes e o desenvolvimento de plantas de marmeleiros com potencial para serem utilizados como porta-enxertos.

Aos 30, 40, 50 e 60 dias após a semeadura foi determinada a porcentagem de emergência, adotando-se o delineamento inteiramente ao acaso, com quatro repetições e 72 sementes por parcela. Após a última avaliação da germinação (60 dias) retirou-se uma amostra de 10 plantas por parcela para avaliação do comprimento da parte aérea, número de folhas, massa seca da parte aérea e das raízes.

O detalhe da germinação de sementes de cultivares de marmeleiros pode ser observado abaixo (Figura 4):

Figura 4 – Emergência de sementes de marmeleiro em bandejas de poliestireno (72 células). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006

Foram ainda escolhidas 10 plantas uniformes e representativas de cada parcela, as quais foram transplantadas para sacos plásticos pretos (capacidade de 3 L) contendo como substrato a mistura composta por solo + esterco de curral curtido + areia (1:1:1 v/v), enriquecido com 191 g de superfosfato simples, 10 g de cloreto de potássio e 100 g de calcário para cada 100 L de substrato. Este segundo experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de dez plantas por parcela. As plantas permaneceram em viveiro telado (tela com 50% de sombreamento), sendo irrigadas periodicamente. A cada 30 dias, foi determinada a altura e o diâmetro das plantas até completar 180 dias do transplântio.

3.5 Experimento 5: Substratos para produção do porta-enxerto ‘Japonês’ para marmeleiros

O objetivo do presente trabalho foi verificar a influência de diferentes misturas de substratos na emergência de sementes e desenvolvimento de seedlings do porta-enxerto ‘Japonês’ para marmeleiros, até o ponto de enxertia.

Sementes do marmeleiro ‘Japonês’ foram extraídas de frutos maduros coletados na Fazenda Experimental de Maria da Fé da EPAMIG, Maria da Fé-MG, em maio de 2006 e foram

lavadas em água corrente, secas a sombra por 48 h e estratificadas em caixas de areia a frio por 30 dias (geladeira com temperatura em torno de 4°C).

Em seguida, foram semeadas em bandejas de isopor de 72 células (capacidade de 120 cm³/célula, colocando-se uma única semente por célula), contendo diferentes misturas de substratos: S1 – vermiculita; S2 – vermiculita + esterco de curral curtido (1:1); S3 – vermiculita + esterco (2:1); S4 – vermiculita + esterco (1:2); S5 – vermiculita + esterco + solo (1:1:1); S6 – vermiculita + esterco + solo (2:1:1). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com seis tratamentos, quatro repetições e 36 sementes por unidade experimental. As bandejas foram mantidas sob sombrite (50% de luminosidade), irrigadas periodicamente e no final de 60 dias da semeadura, avaliou-se o comprimento médio dos seedlings, da raiz e o número médio de folhas.

Os seedlings foram padronizados e transplantados para sacos plásticos (capacidade de 3 L), contendo diferentes misturas de substratos: S1 – 20% areia, 40% solo e 40% esterco de curral curtido; S2 – 40% areia, 20% solo e 40% esterco; S3 – 40% areia, 40% solo e 20% esterco; S4 – 60% areia, 20% solo e 20% esterco; S5 – 20% areia, 60% solo e 20% esterco. Duas amostras de cada mistura de substrato foram separadas, sendo uma levada ao laboratório de fertilidade dos solos do Instituto Agrônomo (IAC), para serem verificadas as propriedades químicas e a outra ao laboratório de análises físicas de substratos da USP/ESALQ para a determinação das propriedades físicas, seguindo a metodologia de Smith e Pokorny (1977).

Os substratos foram enriquecidos com 1,91 g de superfosfato simples, 0,10 g de cloreto de potássio e 1,0 g de calcário para cada litro de substrato. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro repetições e dez sacos plásticos por parcela.

A figura abaixo mostra os seedlings de marmeleiro ‘Japonês’ antes do transplântio (Figura 5).

Figura 5 – Seedlings de marmeleiro ‘Japonês’. CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006

Os seedlings permaneceram em viveiro telado (sombrite 50%), sendo irrigados periodicamente e mensalmente adubados com sulfato de amônia (50 g/20 L de água) e pulverizados com fungicidas a base de cobre. A cada 30 dias, foram coletados a altura e o diâmetro médio dos seedlings e no final da sexta avaliação (após 180 dias do transplântio), coletou-se a massa seca média do sistema radicular, massa seca média da brotação e massa seca média total.

3.6 Experimento 6: Enxertia intergenérica por borbulhia de marmeleiros nos porta-enxertos ‘Japonês’ e ‘Taiwan Nashi-C’

Para verificar o desenvolvimento de cultivares de marmeleiros enxertados os porta-enxertos ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne) e ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana* Dcne) pelo método de borbulhia de gema ativa (verão), foram coletadas sementes de frutos maduros do marmeleiro ‘Japonês’ e da pereira ‘Taiwan Nashi-C’ da coleção de marmeleiros do Centro APTA Frutas do Instituto Agrônômico (IAC) no mês de abril de 2006.

Após a coleta dos frutos e extração das sementes, estas foram lavadas em água corrente, secas à sombra por 48 horas e posteriormente distribuídas em placas de Petri (dimensões de 90 x 15 mm), forradas com algodão umedecido e colocadas para estratificar a frio em câmara tipo B.O.D. (temperatura de 4°C) por 30 dias. Em seguida, foram dispersas em bandejas de

poliestireno de 72 células (células com capacidade de 120 cm³), contendo como substrato a vermiculita expandida de grânulos médios. Passados 60 dias, os seedlings foram transplantados para sacos plásticos (30 x 18 cm, capacidade de 3L), preenchidos com substrato composto de terra: areia: esterco de curral curtido (1:1:1 v/v).

Em janeiro de 2007, quando os porta-enxertos apresentavam altura média de 90 cm e diâmetro de 9 mm no ponto de enxertia (20 cm acima do colo da planta), foram realizadas as enxertias. Os marmeleiros ‘Provence’, ‘Mendoza Inta-37’, ‘Portugal’, ‘Smyrna’ (*Cydonia oblonga* Mill.) e ‘Japonês’ foram enxertados através do método borbulhia em placa.

Na figura abaixo podemos ver os detalhes da enxertia através do método por borbulhia em placa (Figura 6).

Figura 6 – Detalhes do processo de enxertia pelo método borbulhia em placa: Retirada da casca do porta-enxerto (A); Enxertia (B); Amarração com fita plástica (C); Detalhe da planta enxertada (D); Plantas após a enxertia (E). CAPTA Frutas/IAC, Jundiaí-SP, 2007

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5 x 2, sendo o primeiro fator os cultivares de marmeleiro e o segundo fator os porta-enxertos, com quatro repetições e 10 enxertos por parcela. As mudas foram mantidas em viveiro telado (50% de luminosidade) e foram irrigadas periodicamente. Passados 60 dias, foi avaliada a porcentagem de borbulhas brotadas, o comprimento e o diâmetro médio do enxerto aos 90 e 150 dias após a realização da enxertia.

3.7 Experimento 7: Métodos de enxertia por garfagem de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto ‘Japonês’

Desenvolveu-se esse experimento com o objetivo de verificar o desenvolvimento de cultivares de marmeleiros enxertados sobre o marmeleiro ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne) por dois métodos de enxertia do tipo garfagem.

Foram coletadas sementes de frutos maduros do marmeleiro ‘Japonês’ da coleção de marmeleiros do Centro APTA Frutas do Instituto Agronômico (IAC) no mês de abril de 2006.

Após a coleta dos frutos e extração das sementes, estas foram lavadas em água corrente, secas à sombra por 48 horas e posteriormente distribuídas em placas de Petri (dimensões de 90 x 15 mm), forradas com algodão umedecido e colocadas para estratificar a frio em câmara tipo B.O.D. (temperatura de 4°C) por 30 dias. Em seguida, foram dispersas em bandejas de poliestireno de 72 células (células com capacidade de 120 cm³), contendo como substrato a vermiculita expandida de grânulos médios. Passados 60 dias, os seedlings foram transplantados para sacos plásticos (30 x 18 cm, capacidade de 3L), preenchidos com substrato composto de terra: areia: esterco de curral curtido (1:1:1 v/v).

Em junho de 2007, quando os porta-enxertos apresentavam altura média de 90 cm e diâmetro de 9 mm no ponto de enxertia (20 cm acima do colo da planta), foram realizadas as enxertias. Os marmeleiros ‘Provence’, ‘Mendoza Inta-37’, ‘Portugal’, ‘Smyrna’ (*Cydonia oblonga* Mill.) e ‘Japonês’ foram enxertados através de garfagem, pelos métodos de fenda cheia e inglês complicado, no porta-enxerto ‘Japonês’, sendo utilizados garfos com três gemas, coletadas de plantas matrizes do Instituto Agronômico (IAC). Os garfos foram protegidos por sacos plásticos transparentes e amarrados com barbante, com o intuito de formar uma câmara úmida e evitar a dessecação do material propagativo.

Abaixo podemos observar os detalhes do processo de enxertia desde a retirada da parte aérea do porta-enxerto até a sua proteção com saco plástico (Figura 7) e também o detalhe dos dois tipos de garfagem realizados (Figura 8).

Figura 7 – Detalhes do processo de enxertia pelo método de garfagem sobre o porta-enxerto marmeleiro ‘Japonês’: Corte da parte aérea do porta-enxerto (A); Abertura da fenda para colocação do enxerto (B); Colocação do enxerto sobre o porta-enxerto (C); Amarração com fita plástica (D); Detalhe da planta enxertada (E); Proteção dos enxertos com saco plástico transparente (F). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006

Figura 8 – Garfagem pelo método de fenda cheia (A) e inglês complicado (B); Enxerto após 30 dias da enxertia (C); Momento de se retirar o saco plástico (D). CAPTA Frutas/ IAC, Jundiaí-SP, 2006

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 5 x 2, sendo o primeiro fator os cultivares de marmeleiro e o segundo fator o tipo de enxertia, com quatro repetições e 10 enxertos por parcela. As mudas foram mantidas em viveiro telado (50% de luminosidade), irrigadas periodicamente e após 30 dias da enxertia, foi removido o saco plástico de proteção dos garfos. Aos 60 dias após a realização da enxertia, foi avaliado a porcentagem de

garfos brotados e o comprimento e diâmetro médio dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia.

3.8 Experimento 8: Enxertia do marmeleiro ‘Portugal’ em diferentes porta-enxertos de marmeleiro do gênero *Cydonia* e *Chaenomeles*

O objetivo do presente trabalho foi estudar a emergência e o desenvolvimento dos seedlings de marmeleiros do gênero *Cydonia* e *Chaenomeles*, bem como o desenvolvimento dos enxertos no viveiro.

Foram coletados frutos dos marmeleiros ‘Mendoza Inta-37’, ‘Provence’, ‘Portugal’ (*Cydonia oblonga* Mill.) e ‘Japonês’ (*Chaenomeles japonica* Koehne) de plantas matrizes de oito anos de idade, localizadas na coleção de frutas de clima temperado do IAC, no mês de março e abril de 2006. As sementes foram extraídas e lavadas em água corrente, secas a sombra por 48 h e estratificadas em caixas de areia a frio (geladeira com temperatura em torno de 4°C) por 20 dias. Em seguida, foram semeadas em bandejas de poliestireno (bandejas de 72 células, com capacidade de 120 cm³/célula) contendo a vermiculita expandida de grânulos médios como substrato.

Após a emergência (60 dias), os seedlings foram transplantados para sacos plásticos pretos (18 x 30 cm, capacidade de 3 L) contendo como substrato a mistura composta por solo + esterco de curral curtido + areia (1:1:1 v/v), enriquecido com 191 g de superfosfato simples, 10 g de cloreto de potássio e 100 g de calcário para cada 100 L de substrato.

Os seedlings permaneceram no viveiro por cinco meses, até estarem aptos a serem enxertados, o que ocorreu em meados de julho, durante o período hibernar, quando os mesmos apresentavam altura mínima de 65 cm e diâmetro próximo a 7 mm. O experimento foi conduzido no delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições de 10 porta-enxertos por parcela. Os porta-enxertos foram enxertados pelo processo de garfagem em fenda cheia, por garfos do marmeleiro ‘Portugal’, com três gemas, sendo os enxertos amarrados por fita plástica e protegidos por 30 dias com sacos plásticos transparentes (15 cm de comprimento e diâmetro de 3 cm). Aos 60 dias após a enxertia, foi avaliada a porcentagem de brotação, comprimento e diâmetro médio dos enxertos, sendo essas duas últimas avaliações repetidas por mais três vezes a cada 30 dias.

3.9 Experimento 9: Enxertia de diferentes cultivares de marmeleiro utilizando-se como porta-enxerto as pereiras ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana* Dcne.)

Frente a falta de outras opções de porta-enxerto mais vigorosos para marmeleiros e devido a observações em viveiro e a campo do alto vigor dos porta-enxertos para pereira ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana* Dcne.), desenvolveu-se esse trabalho com o objetivo de verificar o desenvolvimento de cultivares de marmeleiros enxertados sobre esses porta-enxertos.

Foram coletadas sementes de frutos maduros dos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’ da coleção de pereiras do Centro APTA Frutas do Instituto Agrônômico (IAC) no mês de abril de 2006.

Após a coleta dos frutos e extração das sementes, estas foram lavadas em água corrente, secas à sombra por 48 horas e posteriormente, distribuídas em placas de Petri (dimensões de 90 x 15 mm), forradas com algodão umedecido e colocadas para estratificar a frio em câmara BOD (temperatura de 4°C) por 30 dias. Em seguida, foram dispersas em bandejas de poliestireno de 128 células, contendo como substrato a vermiculita expandida de grânulos médios e ao final de 60 dias, os seedlings foram passados para sacos plásticos (30 x 18 cm, capacidade de 3L), preenchidos com substrato composto de terra: areia: esterco de curral curtido (1:1:1 v/v).

Em junho de 2007, quando os porta-enxertos apresentavam altura média de 90 cm e diâmetro de 9 mm no ponto de enxertia (20 cm acima do colo da planta), foram realizadas as enxertias. Os marmeleiros ‘Japonês’, ‘Mendoza Inta-37’, ‘Portugal’, ‘Smyrna’ e ‘Provence’ foram enxertados através de garfagem nos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’, sendo utilizados garfos com três gemas, coletadas de plantas matrizes do Instituto Agrônômico (IAC).

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 2 x 5, sendo o primeiro fator os porta-enxertos de pereira e o segundo fator os cultivares de marmeleiro, com quatro repetições e 10 enxertos por parcela. As plantas foram mantidas em viveiro, sendo avaliados após 30 dias a porcentagem de garfos vivos e brotados e o comprimento e diâmetro médio do enxerto aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia.

Os dados de todos os experimentos foram submetidos à análise de variância e as médias ao teste Scott-Knott (1974) e Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (Gomes, 2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Experimento 1: Propagação do marmeleiro ‘Japonês’ por estaquia e alporquia realizadas em diferentes épocas

As estacas coletadas no mês de junho, sem estratificação, apresentaram as maiores porcentagens de enraizamento (Tabela 1). Leonel e Rodrigues (1993), avaliando o enraizamento de estacas de videira coletadas em diferentes épocas, também constaram que a época que coincide com a poda da cultura (junho e meados de julho) promoveu o maior enraizamento das estacas.

O mesmo ocorreu para a porcentagem de estacas com calos e brotadas (melhores resultados no mês de junho), observando-se ainda que para as estacas coletadas em abril, a estratificação promoveu 72% de calejamento e brotação, sendo que as estacas não estratificadas não calejaram e apresentaram poucas brotações.

Para a porcentagem de estacas vivas, constatou-se aumento de 65% de sobrevivência para as estacas coletadas em abril quando estratificadas em baixa temperatura, porém, nas épocas seqüentes, a estratificação promoveu queda na sobrevivência das estacas, sendo que estacas coletadas nos meses de maio e junho promoveram os melhores resultados.

Já para o número médio de raízes, as estacas coletadas em junho e julho sem estratificação apresentaram 1,7 a 1,2 raízes por estaca respectivamente, as coletadas em abril e estratificadas, 1,2 raízes por estacas, destacando-se sobre os demais tratamentos (Tabela 1).

Assim, em uma análise geral dos resultados, nota-se que as estacas quando coletadas precocemente devem ser estratificadas em câmara fria (4°C) e estacas coletadas no período da poda hiberna, mês de junho, necessariamente não necessitam de estratificação.

O ácido indolacético (AIA) é a auxina de ocorrência natural nas plantas, responsável pela emissão natural de raízes nas estacas. O AIA-oxidase é um sistema enzimático, que ocorre em várias plantas, catalisando a degradação do AIA, formando novos compostos e inativando a iniciação radicular, que seria promovida pela auxina (WAREING; PHILLIPS, 1981). A inibição do AIA-oxidase, provocada pela presença de certos compostos fenólicos, como o ácido clorogênico e cafeico, favorece o enraizamento de estacas (BIASI, 1996). A estratificação das estacas provoca alterações no conteúdo de compostos fenólicos, que desempenham um importante papel no

metabolismo das auxinas, atuando como co-fatores de auxinas e inibindo a AIA-oxidase (MAYNARD; BASSUK, 1988). A estratificação promove a iniciação de primórdios radiculares na base da estaca e impede o desenvolvimento precoce das brotações, as quais teriam efeito prejudicial, exaurindo suas reservas e provocando desidratação pela transpiração das brotações (HARTMANN et al., 2002). Assim, no mês de abril, a AIA-oxidase pode estar em níveis mais elevados, e assim, a estratificação teve efeito na melhoria da propagação via estaquia; já nos outros períodos, possivelmente ocorreu alterações desse sistema enzimático, não havendo assim ganhos com o processo de estratificação a frio.

Tabela 1 - Porcentagem de estacas vivas (PEV), enraizadas (PEE), calejadas (PEC), brotadas (PEB) e número médio de raízes por estacas (NRE) de marmeleiro ‘Japonês’ coletadas em diferentes épocas (meses) e estratificadas a frio. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Época	Variáveis analisadas*																			
	PEV				PEE				PEC				PEB				NRE			
	Estratificação																			
	Sem		Com		Sem		Com		Sem		Com		Sem		Com		Sem		Com	
Abril	7	Bc	72	Aa	0	Ac	7	Aa	0	Bc	72	Aa	7	Bc	72	Aa	0	Bb	1,2	Aa
Mai	70	Aa	47	Bb	0	Bc	10	Aa	65	Ab	47	Bb	60	Ab	47	Ab	0	Bb	1	Aa
Junho	82	Aa	33	Bb	42	Aa	5	Ba	82	Aa	30	Bb	82	Aa	30	Bb	1,7	Aa	0,5	Ba
Julho	55	Ab	30	Bb	20	Ab	0	Ba	55	Ab	30	Bb	55	Ab	33	Bb	1,2	Aa	0	Ba
cv (%)	23,68				18,47				24,47				25,75				25,48			

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

Em relação as época de realização da alporquia, apenas houve diferença estatística para a porcentagem de enraizamento, sendo que alporques realizados no mês de julho promoveram maior enraizamento, embora tenha ocorrido alta porcentagem de sobrevivência e calejamento em todos os períodos (Tabela 2).

Os resultados permitem afirmar que este método de propagação para o marmeleiro apresenta vantagens em relação à estaquia, dentre as quais estão o alto percentual de enraizamento e a facilidade de propagação. Esses fatores, aliados à necessidade de um pequeno número de mudas, conferem à alporquia a possibilidade de contribuir para a superação de alguns

problemas de pesquisa, principalmente quando há necessidade da multiplicação em massa de apenas um exemplar de marmeleiro. Os mesmos resultados foram citados por Castro e Silveira (2003), que obtiveram sucesso na propagação dos pessegueiros ‘Chirua’ e ‘Maciel’ propagados por alporquia, sendo uma técnica viável para auxiliar programas de pesquisa, mas não usual comercialmente.

Tabela 2 – Porcentagem de alporques vivos (PAV), enraizados (PAE), calejados (PAC) e número de raízes por alporques (NRA) de marmeleiro ‘Japonês’ realizados em diferentes épocas (meses) do ano. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Época	Variáveis analisadas*			
	PAV	PAE	PAC	NRA
Abril	100,0 a	12,50 c	100,0 a	2,0 a
Mai	100,0 a	12,50 c	100,0 a	2,0 a
Junho	100,0 a	42,50 b	100,0 a	3,1 a
Julho	96,7 a	73,33 a	96,7 a	2,6 a
cv (%)	2,48	20,50	2,48	31,29

* Médias seguidas pela mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade.

4.2 Experimento 2: Enraizamento de estacas juvenis do marmeleiro ‘Japonês’ estratificadas a frio e tratadas com AIB

Constatou-se que houve interação entre a estratificação e as concentrações de AIB para as variáveis analisadas: porcentagem de estacas enraizadas, com calos e brotadas e diferença estatística entre o número médio de brotos e folhas apenas entre estacas com e sem estratificação.

Estacas colocadas diretamente para enraizar e submetidas à aplicação de 1000 mg L⁻¹ de AIB obtiveram 45% de enraizamento. Quando as estacas foram estratificadas a frio e posteriormente tratadas com o fitoregulador, houve decréscimo no enraizamento, obtendo-se 43% de estacas enraizadas sem a utilização do AIB (Figura 1-A). O mesmo ocorreu para a porcentagem de estacas com calos e brotadas, obtendo-se melhores resultados para ambas as variáveis em estacas estratificadas a frio e não tratadas com AIB (95,84% de estacas calejadas e

97,87% de estacas brotadas), ocorrendo queda em concentrações crescentes do fitorregulador (Figuras 1-B e 1-C).

Figura 9 – Interação entre a concentração de AIB e a porcentagem de estacas enraizadas (A), porcentagem de estacas com calos (B) e porcentagem de estacas brotadas (C), para estacas de marmeleiro ‘Japonês’ com e sem estratificação. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Obteve-se assim melhoria do enraizamento das estacas do marmeleiro ‘Japonês’ em aproximadamente 32%, em comparação aos dados encontrados na literatura (PIO et al., 2004), tomando como base às estacas não estratificadas a frio e tratadas com 1000 mg.L⁻¹ de AIB. Vale ressaltar que, apesar de apresentar aproximadamente a mesma porcentagem de enraizamento das estacas estratificadas e não tratadas com AIB, esta é estatisticamente superior, mas economicamente menos viável por se utilizar o fitoregulador.

Uma das razões para esse aumento pode estar associada à utilização de propágulos juvenis, que possuem maior potencial de enraizamento, em comparação com propágulos oriundos de tecidos adultos (HARTMANN et al., 2002). Outra razão para esse sucesso pode estar associada à estratificação das estacas. O ácido indolacético (AIA) é a auxina de ocorrência natural nas plantas, responsável pela emissão natural de raízes nas estacas. O AIA-oxidase é um sistema enzimático, que ocorre em várias plantas, catalisando a degradação do AIA, formando novos compostos e inativando a iniciação radicular, que seria promovida pela auxina (WAREING; PHILLIPS, 1981). A inibição do AIA-oxidase, provocada pela presença de certos compostos fenólicos, como o ácido clorogênico e cafeico, favorece o enraizamento de estacas (BIASI, 1996). O estiolamento das estacas provoca alterações no conteúdo de compostos fenólicos, que desempenham um importante papel no metabolismo das auxinas, atuando como cofatores de auxinas e inibindo a AIA-oxidase (MAYNARD; BASSUK, 1988). A estratificação promove a iniciação de primórdios radiculares na base da estaca e impede o desenvolvimento precoce das brotações, as quais teriam efeito prejudicial, exaurindo suas reservas e provocando desidratação pela transpiração das brotações (HARTMANN et al., 2002).

Pode-se reforçar essa hipótese por meio dos resultados obtidos para o número médio de brotos e folhas, nas quais a estratificação a frio promoveu os melhores resultados, apesar de não ter ocorrido diferença entre estacas estratificadas ou não para o número médio de raízes por estaca (Tabela 3). Quanto ao número médio de raízes por estacas, os dados obtidos, tanto para as estacas não estratificadas quanto para as estratificadas, são concordantes com a literatura a que o marmeleiro emite poucas raízes na base das estacas (PIO et al., 2004).

Tabela 3 - Número médio de brotos, folhas e raízes por estaca do marmeleiro ‘Japonês’ com e sem estratificação, a 4°C. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

	Variáveis analisadas*		
	Nº médio de brotos	Nº médio de folhas	Nº médio raízes/estaca
Sem estratificação	2,22 b	9,69 b	3,71 a
Com estratificação	2,65 a	15,93 a	4,10 a
cv (%)	16,51	24,45	27,04

* Médias seguidas pela mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Scott-Knott a 5% de probabilidade

4.3 Experimento 3: Estratificação à frio de sementes de marmeleiro ‘Japonês’, porta-enxerto para marmeleiros

Constatou-se apenas diferença estatística nos períodos de estratificação, não ocorrendo diferença entre as seis coletadas da porcentagem de emergência dos seedlings. Já entre as variáveis analisadas no final do experimento, ocorreu diferença estatística entre os meios de estratificação para o número médio de folhas e massa seca média das raízes e, entre os períodos de estratificação, apenas não houve diferença estatística para o comprimento médio das raízes.

Sementes do marmeleiro ‘Japonês’ estratificadas por mais de 40 dias em algodão areia e água, apresentaram maiores percentagens de emergência (Tabela 4). Verifica-se que houve incremento comparando-se com a testemunha (ausência de estratificação) com o período que proporcionou maior emergência dos seedlings para cada meio, o que vem a salientar a importância da estratificação das sementes de marmeleiro no sucesso do processo de produção de mudas.

Trabalho realizado com estratificação de sementes do marmeleiro ‘Portugal’, houve resultados superiores para sementes estratificadas por 30 dias, tanto em algodão, como em areia, com 68,5% de seedlings emergidos após 30 dias da semeadura e 80,5% após 60 dias da semeadura (CAMPO DALL’ORTO et al., 1987). Vale ressaltar que o trabalho em questão envolve um marmeleiro do gênero *Chaenomeles* (marmeleiro ‘Japonês’), ao contrário do trabalho citado, marmeleiro do gênero *Cydonia* (‘Portugal’). Assim, as diferentes espécies de marmeleiros

possuem características peculiares distintas, principalmente no que tange a necessidade do período necessário para a quebra de dormência de suas sementes.

Tabela 4 - Diferentes meios e tempo de estratificação na porcentagem de emergência de sementes do marmeleiro ‘Japonês’. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Tempo de estratificação* (dias)	Meios de estratificação					
	Algodão		Areia		Água	
Sem estratificação	8,0	f	8,0	g	8,0	e
10	16,1	e	15,3	f	27,3	d
20	48,9	d	54,4	e	59,8	c
30	60,1	c	63,5	d	62,2	c
40	76,7	b	82,0	b	81,7	a
50	77,0	a	87,2	a	76,5	b
60	78,6	a	67,9	c	74,2	b
cv (%) parcela (meio de estratificação)	13,12					
cv (%) sub-parcela (períodos de estratificação)	11,59					

* Médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

Nas avaliações realizadas ao final do ensaio, sementes colocadas para estratificar em areia apresentaram maior número médio de folhas (4,85); já para a massa seca média das raízes, melhores resultados foram obtidos para sementes do marmeleiro ‘Japonês’ colocadas em algodão e água (3,86 mg e 3,91 mg, respectivamente) (Tabela 5). Em geral, os trabalhos que envolvem estratificação de sementes de frutíferas de clima temperado, utilizam o algodão como meio de estratificação das sementes, principalmente em trabalhos que envolvem a pereira (BARBOSA et al., 1996; FARIA et al., 2006). Segundo Campo Dall’Orto et al. (1987), os três meios de estratificação propiciam teores adequados de umidade e apresentam condições satisfatórias à quebra de dormência das sementes de marmeleiro. Todavia, os mesmos autores citam que o algodão constitui o meio mais asséptico, homogêneo de melhor equilíbrio d’água.

Referente ao período de estratificação a frio úmido, sementes estratificadas por 60 dias tiveram maior número médio de folhas, altura e massa seca média da parte; já sementes estratificadas por 50 dias, apresentaram maior massa seca média das raízes (Tabela 6).

As sementes de *Pyrus calleryana*, em geral, podem mostrar germinação acima de 90%, em cerca de 40 a 60 dias de estratificação, sob frio-úmido de 5°C (BARBOSA et al., 1996).

Nestas condições, a pêra européia (*P. communis* L.), por exemplo, leva praticamente três meses para obter tal índice germinativo (SHEN, 1980; SHEN et al., 1994).

Tabela 5 - Número médio de folhas (NF), altura média da parte aérea (APA), comprimento médio das raízes (CR), massa seca média da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de sementes do marmeleiro ‘Japonês’ estratificados em diferentes meios. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.

Meios de estratificação	Variável analisada*				
	NF	APA (cm)	CR (cm)	MSPA (mg)	MSR (mg)
Algodão	4,57 b	6,60 a	8,03 a	82,42 a	3,86 a
Areia	4,85 a	6,75 a	8,14 a	80,78 a	3,66 b
Água	4,60 b	6,50 a	7,25 a	79,64 a	3,91 a
cv (%)	9,43	8,62	19,12	13,63	9,05

*Médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 6 - Número médio de folhas (NF), altura média da parte aérea (APA), comprimento médio das raízes (CR), massa seca média da parte aérea (MSPA) e das raízes (MSR) de sementes do marmeleiro ‘Japonês’ submetidos a diferentes tempos de estratificação. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Tempo de estratificação (dias)	Variável analisada*				
	NF	APA (cm)	CR (cm)	MSPA (mg)	MSR (mg)
Sem	2,25 e	4,50 e	7,00 a	26,50 f	1,92 g
10	4,00 d	5,00 d	7,33 a	49,50 e	2,80 f
20	4,67 c	6,75 c	8,16 a	67,16 d	3,13 e
30	4,91 c	6,50 c	9,08 a	66,33 d	3,51 d
40	4,91 c	7,00 b	8,75 a	86,00 c	4,60 c
50	5,75 b	7,33 b	8,75 a	117,83 b	5,57 a
60	6,25 a	9,25 a	7,33 a	153,33 a	5,16 b
cv (%)	9,43	8,62	9,12	13,63	9,05

* Médias seguidas da mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

4.4 Experimento 4: Emergência de sementes e desenvolvimento de seedlings de cultivares de marmeleiro

Constata-se pela tabela abaixo (Tabela 7), que na primeira avaliação da porcentagem de emergência de plântulas, a superioridade do marmeleiro ‘Japonês’ frente aos demais marmeleiros, apresentando índice de germinação cerca de quatro vezes maior que os demais. Na segunda avaliação, houve acréscimo de aproximadamente 10% para o ‘Japonês’ e aumento pouco significativo para os demais; A partir da terceira avaliação ocorreu uma maior diferença entre os marmeleiros, com grande destaque do marmeleiro ‘Japonês’ frente aos demais, atingindo 70% de plântulas emergidas, o que corresponde a um índice aproximadamente 50% maior que os demais. Vale frisar que as sementes do marmelo ‘Japonês’ mantiveram o poder germinativo e emergência em níveis aceitáveis, mostrando similaridade com as de pêra obtidas por Barbosa, et al. (1997), também usadas como porta-enxerto na produção de mudas de marmeleiro.

Campo Dall’Orto (1982) relatou elevada perda de plântulas de marmeleiro do gênero *Cydonia* na fase de emergência devido à elevada ocorrência de damping-off, o que não foi observado para a cultivar ‘Japonês’, mas foi notado nos demais genótipos estudados no presente trabalho. Possivelmente, esta seja uma das causas da superioridade do ‘Japonês’. Campo Dall’Orto et al. (1987) constataram ainda que o marmeleiro ‘Portugal’ apresentou apenas 26% de emergência, em condições parecidas com o presente trabalho. Assim, esse é mais um indício do vigor do marmeleiro ‘Japonês’, conforme descrito por Abrahão; Souza e Alvarenga (1992).

Tabela 7 - Porcentagem de emergência de sementes de diferentes cultivares de marmeleiro Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares	Emergência*							
	30 dias		40 dias		50 dias		60 dias	
Japonês	54,75	a	64,75	a	66,00	a	70,00	a
Inta-37	16,25	b	18,75	b	22,00	b	22,00	b
Provence	13,25	b	14,00	b	14,75	c	14,75	c
Portugal	17,66	b	21,33	b	23,00	b	23,00	b
cv (%)	12,96		12,76		9,83		7,93	

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

Quanto à avaliação das plantas após o transplântio, os marmeleiros ‘Mendoza Inta-37’ e ‘Provence’ apresentaram maior comprimento da parte aérea e, conseqüentemente, maior número de folhas. Quanto à massa seca da parte aérea, ‘Mendoza Inta-37’ novamente destacou-se entre os demais (115,75 mg), seguido dos marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Provence’ (87 mg e 84,75 mg). No que se refere à massa seca da raiz, os marmeleiros ‘Mendoza Inta-37’ e ‘Japonês’ apresentaram os maiores valores (18,5 mg e 15 mg) (Tabela 8).

Analisando o comportamento dos resultados de comprimento das plantas aos 30 dias após o transplântio, constatou-se que o marmeleiro ‘Japonês’ apresentou apenas uma pequena tendência de possuir maior vigor; mas destacou-se de forma cada vez mais acentuada dos demais nas avaliações subseqüentes, que não diferiram entre si (Tabela 9). Na avaliação feita aos 180 dias após o transplântio, o mesmo apresentou 111,83 cm de comprimento, cerca de 60% a mais que os demais. Para o diâmetro do caule, apenas não houve diferença na primeira avaliação, mas, nas demais, o marmeleiro ‘Japonês’ novamente destacou-se, chegando aos 180 dias do transplântio com 0,70 cm de diâmetro e uma diferença de aproximadamente 0,20 cm a mais que os outros genótipos em estudo (Tabela 10).

Levando em consideração o tempo gasto desde a extração da semente até as mudas de marmeleiro ‘Japonês’ atingirem o ponto de enxertia, foram demandados nove meses, enquanto Barbosa et al. (1997), estudando o desenvolvimento do porta-enxerto de pereira Taiwan Nashi-C, verificaram que foram necessários onze meses para atingirem o mesmo ponto, provavelmente o mesmo tempo que os marmelos do gênero *Cydonia* iriam levar para atingirem o ponto de enxertia. Tais dados confirmam que o marmeleiro ‘Japonês’ apresenta crescimento vegetativo mais rápido que os demais genótipos com potencial para ser usado como porta-enxerto.

Tabela 8 - Comprimento médio da parte aérea, número de folhas, massa seca média da parte aérea e da raiz de plântulas de diferentes cultivares de marmeleiro. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares	Variáveis analisadas*							
	Comp. médio P.A. (cm)		Nº médio folhas		Massa seca média P.A. (mg)		Massa seca média raiz. (mg)	
Japonês	5,90	b	5	b	87,00	b	15,00	a
Inta-37	7,72	a	6	a	115,75	a	18,50	a
Provence	7,19	a	6	a	84,75	b	8,00	b
Portugal	5,64	b	5	b	48,33	c	9,66	b
cv (%)	6,13		1,66		6,85		13,05	

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 9 - Comprimento de plantas de diferentes cultivares de marmeleiro avaliado após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares	Comprimento (cm)*											
	30 dias		60 dias		90 dias		120 dias		150 dias		180 dias	
Japonês	8,45	a	20,70	a	32,51	a	58,47	a	85,45	a	111,83	a
Inta-37	7,98	ab	11,82	b	21,30	b	40,72	b	50,92	b	68,26	b
Provence	6,88	b	10,00	b	18,69	b	34,04	b	46,77	b	63,96	b
Portugal	7,17	ab	9,69	b	17,95	b	36,04	b	43,86	b	68,13	b
cv (%)	8,21		9,19		10,69		8,31		7,83		6,17	

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

Tabela 10 - Diâmetro de plantas de diferentes cultivares de marmeleiro avaliado após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares	Diâmetro (cm)*					
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
Japonês	0,18 a	0,26 a	0,34 a	0,45 a	0,53 a	0,70 a
Inta-37	0,18 a	0,21 b	0,25 b	0,39 b	0,42 b	0,50 b
Provence	0,16 a	0,17 b	0,28 b	0,40 b	0,45 b	0,50 b
Portugal	0,15 a	0,18 b	0,25 b	0,40 b	0,40 b	0,50 b
cv (%)	10,75	9,52	8,98	4,02	6,13	3,53

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

Levando em consideração o tempo gasto desde a extração das sementes até a última avaliação do comprimento e diâmetro dos seedlings (seis meses após o transplântio), momento em que o marmeleiro ‘Japonês’ já se encontrava apto para ser enxertado, demandou-se apenas nove meses para produzir os porta-enxertos.

4.5 Experimento 5: Substratos para produção do porta-enxerto ‘Japonês’ para marmeleiros

Verificou-se que a mistura de vermiculita + esterco (1:1) proporcionou os melhores resultados para o comprimento médio dos seedlings (5,46 cm), comprimento médio da raiz (11,48 cm) e nº médio de folhas (7,66) (Tabela 11). Provavelmente isso ocorreu devido às características físicas desse substrato ser compatível com a necessidade do desenvolvimento dos seedlings do marmeleiro ‘Japonês’, fornecendo condições ideais para a formação de raízes e conseqüentemente, para o desenvolvimento satisfatório da parte aérea. Segundo Pasqual et al. (2001), o substrato utilizado para a germinação e emergência dos seedlings deve ser poroso o suficiente para proporcionar o escoamento do excesso de água e ao mesmo tempo, proporcionar aeração adequada para as raízes.

Essa afirmação é reforçada observando-se os resultados dos substratos S5 - vermiculita + esterco + solo (1:1:1) e S6 - vermiculita + esterco + solo (2:1:1), que promoveram resultados inferiores, frente as características físicas de tais misturas, que, com a adição de solo ao substrato, promoveu a maior retenção de água. Segundo Lemaire (1995), o espaço poroso total é definido

como o volume total do substrato não ocupado por minerais ou partículas orgânicas, correspondendo aos poros maiores que proporcionam aeração para as raízes. Os principais efeitos dos substratos manifestam-se sobre as raízes, acarretando influências sobre o crescimento da parte aérea (HARTMANN et al., 2002). O substrato exerce grande influência na arquitetura do sistema radicular, sendo de grande importância a sua aeração e aderência às raízes (PASQUAL et al., 2001).

Tabela 11 - Comprimento médio de raiz e número médio de folhas do porta-enxerto ‘Japonês’ em diferentes misturas de substratos . Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Substratos**	Variável analisada*				
	Comp. médio do seedling (cm)		Comp. médio da raiz (cm)		Nº médio de folhas
S1	3,51	c	10,31	b	6,20 b
S2	5,46	a	11,48	a	7,66 a
S3	5,30	ab	10,81	ab	7,18 ab
S4	4,58	b	8,66	c	5,00 c
S5	3,00	c	5,66	d	3,67 d
S6	1,00	d	4,88	d	2,40 e
cv (%)	12,27		6,93		11,78

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade

** S1 – vermiculita, S2 – vermiculita + esterco (1:1), S3 – vermiculita + esterco (2:1), S4 – vermiculita + esterco (1:2), S5 – vermiculita + esterco + solo (1:1:1), S6 – vermiculita + esterco + solo (2:1:1)

Já para os substratos utilizados para o desenvolvimento dos seedlings após o transplântio, não houve quaisquer diferenças no comprimento e diâmetro médio dos seedlings ao longo das seis avaliações (Tabelas 12 e 13) e muito menos para as massas secas média do sistema radicular, parte aérea e total dos seedlings (Tabela 14).

No entanto, através da análise química dos substratos, ficou evidenciado que houve diferença nas quantidades dos nutrientes de cada substrato, principalmente na quantidade de matéria orgânica, em todos os nutrientes analisados e na soma de bases (SB) e capacidade de troca catiônica (CTC), com superioridade nítida dos substratos S1 – 20% areia, 40% solo e 40%

esterco de curral curtido e S2 – 40% areia, 20% solo e 40% esterco, conseqüentemente, substratos que contém maior quantidade de matéria orgânica (Tabela 15).

Possivelmente, as complementações com superfosfato simples, cloreto de potássio e calcário a todos substratos vieram a minimizar as diferenças nutricionais entre os mesmos, além das adubações mensais com nitrogênio, já que pela a análise física dos substratos, as diferenças detectadas não foram tão gritantes, quanto à diferença química entre os mesmos (Tabela 16).

Além do mais, não se pode deixar de lado a rusticidade do marmeleiro ‘Japonês’, que já foi observado em outros trabalhos, principalmente no que tange o vigor de suas sementes (ABRAHÃO; ALVARENGA; SOUZA, 1992).

Tabela 12 - Diferentes misturas de substratos no comprimento médio de seedlings do porta-enxerto ‘Japonês’ após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Substratos**	Comprimento (cm)*					
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
S1	7,05 a	19,13 a	48,86 a	75,20 a	97,73 a	104,12 a
S2	6,97 a	19,17 a	48,16 a	74,38 a	95,23 a	105,27 a
S3	6,30 a	19,46 a	47,80 a	74,93 a	94,43 a	104,20 a
S4	6,52 a	19,79 a	50,41 a	74,62 a	95,05 a	105,27 a
S5	7,06 a	18,70 a	47,75 a	73,03 a	95,07 a	101,46 a
cv (%)	6,44	5,47	4,82	5,34	5,46	5,16

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

** S1 – 20% areia, 40% solo e 40% esterco de curral curtido; S2 – 40% areia, 20% solo e 40% esterco; S3 – 40% areia, 40% solo e 20% esterco; S4 – 60% areia, 20% solo e 20% esterco; S5 – 20% areia, 60% solo e 20% esterco.

Tabela 13 - Diferentes misturas de substratos no diâmetro médio de seedlings do porta-enxerto ‘Japonês’ após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Substratos**	Diâmetro (cm)*					
	30 dias	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias	180 dias
S1	0,14 a	0,24 a	0,39 a	0,53 a	0,68 a	0,76 a
S2	0,14 a	0,23 a	0,39 a	0,52 a	0,68 a	0,77 a
S3	0,14 a	0,24 a	0,38 a	0,54 a	0,67 a	0,77 a
S4	0,14 a	0,24 a	0,39 a	0,52 a	0,68 a	0,77 a
S5	0,14 a	0,24 a	0,38 a	0,54 a	0,66 a	0,76 a
cv (%)	5,50	4,06	2,73	3,37	2,39	3,27

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

** S1 – 20% areia, 40% solo e 40% esterco de curral curtido; S2 – 40% areia, 20% solo e 40% esterco; S3 – 40% areia, 40% solo e 20% esterco; S4 – 60% areia, 20% solo e 20% esterco; S5 – 20% areia, 60% solo e 20% esterco

Tabela 14 - Diferentes misturas de substratos na massa seca média da raiz, massa seca média da parte aérea e massa seca média total de seedlings do porta-enxerto ‘Japonês’ após o transplântio. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Substratos**	Variável analisada*		
	Massa seca média da raiz (g)	Massa seca média da parte aérea (g)	Massa seca média total (g)
S1	4,37 a	18,40 a	22,77 a
S2	5,30 a	20,07 a	23,02 a
S3	4,52 a	18,50 a	25,37 a
S4	4,95 a	17,42 a	22,37 a
S5	4,90 a	16,70 a	21,60 a
cv (%)	18,03	16,59	16,34

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste Scott-Knott ao nível de 5% de probabilidade

** S1 – 20% areia, 40% solo e 40% esterco de curral curtido; S2 – 40% areia, 20% solo e 40% esterco; S3 – 40% areia, 40% solo e 20% esterco; S4 – 60% areia, 20% solo e 20% esterco; S5 – 20% areia, 60% solo e 20% esterco

Tabela 15 - Análise química das misturas de substratos. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Subs.*	MO	pH	M	K	Ca	P	B	Cu	Fe	Mn	Zn	H+Al	SB	CTC	V
	g/dm ³	-	g		-mmolc/dm ³ -		-----mg/dm ³ -----					-----mmolc/dm ³ -----		%	
S1	48	6,4	37	23,0	83	545	0,37	2,2	58	9,3	7,9	12	143,0	155,0	92
S2	50	6,5	38	22,6	88	537	0,41	2,3	51	9,1	7,3	12	148,6	160,6	93
S3	22	6,4	19	8,8	42	183	0,20	0,9	31	4,6	2,7	12	69,8	81,8	85
S4	28	6,5	24	11,4	53	270	0,22	1,1	30	5,3	3,6	11	88,4	99,2	89
S5	30	6,4	22	10,8	55	215	0,20	1,0	41	3,9	3,9	12	87,8	99,8	88

* S1 – 20% areia, 40% solo e 40% esterco de curral curtido; S2 – 40% areia, 20% solo e 40% esterco; S3 – 40% areia, 40% solo e 20% esterco; S4 – 60% areia, 20% solo e 20% esterco; S5 – 20% areia, 60% solo e 20% esterco

Tabela 16 - Análise física das misturas de substratos. Jundiaí, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Substrato**	DA (g.cm ⁻³)*	PA% (v/v)	EPA%(v/v)	EPT% (v/v)
S1	0,8	13,7	44,0	57,7
S2	1,0	19,2	36,4	55,5
S3	1,0	10,9	39,6	50,5
S4	1,0	10,4	38,7	49,1
S5	0,9	11,0	39,9	50,9

* DA - densidade aparente, PA – porosidade de aeração, EPA – espaço preenchido com água, EPT – espaço poroso total.

** S1 – 20% areia, 40% solo e 40% esterco de curral curtido; S2 – 40% areia, 20% solo e 40% esterco; S3 – 40% areia, 40% solo e 20% esterco; S4 – 60% areia, 20% solo e 20% esterco; S5 – 20% areia, 60% solo e 20% esterco

Um fato interessante que se pode observar é que, em apenas oito meses, contados posteriormente a estratificação, os porta-enxertos já se apresentavam aptos a serem enxertados, com diâmetro acima de 0,7 cm (Tabela 13).

4.6 Experimento 6: Enxertia intergenérica por borbulhia de marmeleiros nos porta-enxertos ‘Japonês’ e ‘Taiwan Nashi-C’

Apesar da porcentagem de brotação ter atingido o máximo de 25%, não houve diferença estatística entre os dois porta-enxertos (Tabela 17); no entanto, para os enxertos que brotaram, houve excelente desenvolvimento da brotação, principalmente para os marmeleiros enxertados em ‘Taiwan Nashi-C’, a exceção do marmeleiro ‘Japonês’, que deve ser apenas enxertados em porta-enxerto da mesma espécie (Tabelas 17 e 18).

Por esses resultados, há um indício que os marmeleiros podem ser enxertados em porta-enxertos de pereira, no entanto, há necessidade de se estudar outros métodos de enxertia ou então o forçamento da brotação dos enxertos, como quebra ou torção dos porta-enxertos acima da região de enxertia (PEREIRA e CARVALHO, 2006).

A enxertia é uma das etapas críticas no processo de produção de mudas, cuja eficiência é dependente da qualidade do porta-enxerto e dos garfos ou borbulhas, da habilidade do enxertador e das condições climáticas. A época de realização e os métodos de enxertia encontram-se entre os fatores externos que afetam ou que podem afetar a pega dos enxertos. Normalmente, espécies lenhosas caducas, como as frutíferas de clima temperado, apresentam ótimos índices de pega quando os enxertos são realizados em período de repouso vegetativo e enxertados por garfagem, pelos métodos de fenda cheia, fenda esvaziada, inglês simples ou inglês complicada (HARTAMANN et al., 2002).

No caso das pereiras enxertadas no porta-enxerto oriental ‘Taiwan Nashi-C’, a enxertia normalmente é realizada pelo processo de garfagem em fenda cheia no inverno ou pelo processo de borbulhia no verão, porém, a enxertia realizada por garfagem favorece o rápido desenvolvimento do enxerto, além do maior sucesso na brotação e soldadura na interação enxerto/porta-enxerto (BARBOSA et al., 1996; 1998).

Tabela 17 - Porcentagem de brotação aos 60 dias e comprimento médio do enxerto aos 90 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiro nos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana* Decne.) e ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares de marmeleiro	Porta-enxertos*					
	% brrotação 60 dias		Comprimento da brotação (cm)			
			90 dias		150 dias	
	‘T. Nashi-C’	‘Japonês’	‘T. Nashi-C’	‘Japonês’	‘T. Nashi-C’	‘Japonês’
‘Provence’	15,0 Aa	5,0 Ab	24,4 Aa	10,5 Bb	45,7 Ab	20,7 Bb
‘M. Inta-37’	10,0 Aab	7,5 Ab	24,0 Aa	20,6 Aa	53,2 Ab	32,5 Bb
‘Smyrna’	20,0 Aa	0 Ab	29,7 Aa	0 Bc	82,6 Aa	0 Bc
‘Japonês’	0 Ab	25,0 Aa	0 Bb	26,0 Aa	0 Bc	47,5 Aa
‘Portugal’	15,0 Aa	10,0 Ab	33,7 Aa	20,3 Aa	82,2 Aa	27,8 Bb
cv (%)	25,78		22,64		21,88	

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 18 - Diâmetro médio do enxerto aos 90 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiro nos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana* Decne.) e ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares de marmeleiro	Diâmetro da brotação (mm)* / Porta-enxertos			
	90 dias		150 dias	
	‘T. Nashi-C’	‘Japonês’	‘T. Nashi-C’	‘Japonês’
‘Provence’	3,00 Aa	1,31 Bb	4,95 Aa	2,52 Bb
‘M. Inta-37’	2,73 Aa	1,99 Ab	5,00 Aa	3,00 Bb
‘Smyrna’	3,47 Aa	0 Bc	7,22 Aa	0 Bc
‘Japonês’	0 Bb	3,32 Aa	0 Bb	5,02 Aa
‘Portugal’	4,17 Aa	2,12 Bb	7,85 Aa	3,05 Bb
cv (%)	24,76		19,45	

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

4.7 Experimento 7: Métodos de enxertia por garfagem de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto ‘Japonês’

Quanto a porcentagem de garfos brotados, houve apenas diferença estatística entre os cultivares, tendo como destaque para os marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Smyrna’, que apresentaram todos os garfos brotados (Tabela 19). No entanto, a porcentagem de brotação dos demais cultivares também foi elevada, com mais de 84%.

No que tange os cultivares de marmeleiro em estudo, em se tratando da garfagem por inglês complicado, não houve diferença estatística entre os cultivares em todas as avaliações do comprimento e diâmetro dos enxertos, a exceção aos 150 dias após a enxertia, onde o marmeleiro ‘Japonês’ apresentou maior comprimento da brotação do enxerto (Tabelas 19 e 20). Quanto a garfagem por fenda cheia, o ‘Japonês’ apresentou maior comprimento dos enxertos em todas as coletas de dados e, nas duas últimas avaliações, houve destaque também para os marmeleiros ‘Provence’ e ‘Portugal’, no que se refere o diâmetro dos enxertos.

Na fruticultura, embora o uso de plantas obtidas por enxertia seja uma prática comum, deve-se ressaltar a dificuldade relacionada à falta de afinidade entre enxerto e porta-enxerto, principalmente quando se trata de enxertia intergenérica (FACHINELLO et al., 1999), como é o caso da enxertia entre os marmeleiros do gênero *Cydonia* sobre o ‘Japonês’, pertencente ao gênero *Chaenomeles*. No caso do porta-enxerto em estudo, o mesmo proporcionou bom desenvolvimento para os cultivares de marmeleiro, com elevado índice de sucesso na pega da enxertia. Porém, alguns cultivares comportaram-se melhor que outros, mas, no entanto, todos os cultivares apresentaram enxertos com mais de 40 cm de comprimento após cinco meses da enxertia, todos aptos a serem levados a campo.

Em se tratando dos métodos de enxertia por garfagem, o ‘Japonês’ apresentou maior comprimento das brotações enxertadas por fenda cheia, em todas as avaliações e maior diâmetro dos enxertos nas três últimas avaliações; este método também foi o melhor para o ‘Provence’, que apesar de ter apresentado comprimento superior das brotações aos 90 dias, quando enxertado por inglês complicado, teve maior diâmetro dos enxertos na última avaliação (Tabelas 19 e 20).

Já para os marmeleiros ‘Smyrna’ e ‘Mendoza Inta-37’, ambos apresentaram melhor desempenho dos enxertos quando se adotou a garfagem por inglês complicado, o que pode ser notado já na primeira coleta do diâmetro e nas três últimas coletas do comprimento médio das

brotações. Para o marmeleiro ‘Portugal’, pode-se adotar ambos os métodos de enxertia por garfagem.

O método de enxertia a ser adotado, além de variar entre os cultivares, que foi demonstrado no presente trabalho, varia acentuadamente entre as frutíferas, o que pode ser explícito nos trabalhos de Pinheiro; Andersen e Fortes (1970), que recomendam o método de garfagem em fenda cheia para mangueira, Ledo e Fortes (1991), que recomendam as garfagens em fenda cheia e inglesa simples para a gravioleira, Holanda Neto et al. (1996), que recomendam as garfagens em fenda cheia e à inglês complicado para o cajueiro-anão-precoce e Gonzaga Neto et al. (1982) que, ao trabalharem com enxertia em goiabeira, encontraram os valores de 49,4% e 37,4% para as enxertias em fenda cheia e inglês simples, respectivamente.

Tabela 19 - Porcentagem de garfos brotados aos 60 dias e comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiros enxertados no porta-enxerto ‘Japonês’ por garfagem em fenda cheia e inglês complicado. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares marmelo	% garfos brot.*	Porcentagem de pega e comprimento médio da brotação aos 60, 90, 120 e 150 dias							
		60 dias**		90 dias		120 dias		150 dias	
		Fenda Cheia	Inglês complic.	Fenda Cheia	Inglês complic.	Fenda Cheia	Inglês complic.	Fenda Cheia	Inglês complic.
Smyrna	100 a	13,4 Ab	11,9 Aa	28,1 Bb	35,3 Aa	33,2 Bc	43,8 Aa	35,0 Bc	44,3 Ab
M. Inta-37	96 a	8,6 Ab	9,9 Aa	24,9 Bb	33,8 Aa	36,3 Ac	43,2 Aa	39,2 Bc	44,9 Ab
Provence	84 b	9,3 Ab	10,9 Aa	26,5 Bb	34,5 Aa	41,5 Ab	42,1 Aa	43,0 Ab	43,2 Ab
Portugal	87 b	9,5 Ab	9,6 Aa	32,6 Ab	30,5 Aa	47,0 Ab	38,3 Ba	48,1 Ab	42,7 Ab
Japonês	100 a	19,8 Aa	10,1 Ba	39,6 Aa	31,6 Ba	59,2 Aa	46,6 Ba	65,7 Aa	50,8 Ba
cv (%)	12,02	26,34		14,82		11,29		8,42	

*Médias seguidas pela mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ** Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 20 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, de cultivares de marmeleiros enxertados no porta-enxerto ‘Japonês’ por garfagem em fenda cheia e inglês complicada. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares marmelo	Diâmetro médio da brotação aos 60, 90, 120 e 150 dias							
	60 dias*		90 dias		120 dias		150 dias	
	Fenda Cheia	Inglês complicado	Fenda Cheia	Inglês complicado	Fenda Cheia	Inglês complicado	Fenda Cheia	Inglês complicado
Smyrna	1,7 Ba	2,1 Aa	3,5 Aa	3,7 Aa	4,2 Ab	4,6 Aa	4,6 Ab	4,8 Aa
M. Inta-37	1,5 Ba	2,0 Aa	3,0 Ba	3,7 Aa	4,1 Ab	4,5 Aa	4,9 Ab	4,8 Aa
Provence	1,5 Ba	2,1 Aa	3,3 Aa	3,5 Aa	4,6 Aa	4,7 Aa	5,3 Aa	4,7 Ba
Portugal	1,5 Aa	1,8 Aa	3,3 Aa	3,4 Aa	4,5 Aa	4,2 Aa	5,3 Aa	4,9 Aa
Japonês	1,9 Aa	2,1 Aa	3,7 Aa	3,1 Ba	5,0 Aa	4,2 Ba	5,7 Aa	4,7 Ba
cv (%)	13,66		9,57		7,79		8,05	

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

4.8 Experimento 8: Enxertia do marmeleiro ‘Portugal’ em diferentes porta-enxertos de marmeleiro do gênero *Cydonia* e *Chaenomeles*

Notou-se na execução desse experimento, que apesar de não ter ocorrido diferença estatística para a porcentagem de enxertos brotados aos 60 dias após a enxertia, o marmeleiro ‘Portugal’ apresentou 93,3% de sucesso como porta-enxerto, o que já era esperado, uma vez que se enxertou o mesmo cultivar sobre este (Tabela 21); os demais apresentaram bons índices, com exceção do marmeleiro ‘Japonês’, com 65% de brotação, o que possivelmente poderá ser incrementado em estudos futuros, que objetivarão em definir épocas e técnicas de enxertia e serem adotadas.

Nas duas primeiras avaliações do comprimento médio do enxerto, não houve diferença entre os porta-enxertos, mas na terceira e quarta avaliação, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, os marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Mendoza Inta-37’ propiciaram maior desenvolvimento do enxerto (Tabela 21). Consequentemente, o diâmetro dos enxertos também foram superiores quando estes foram enxertados sobre os marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Mendoza Inta-37’ (Tabela 22).

Por esses dados, pode-se verificar a importância da utilização de um porta-enxerto vigoroso, caso dos marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Mendoza Inta-37’, que propiciaram rápido desenvolvimento dos enxertos e consequentemente, redução do tempo de viveiro das mudas. Isso

vem a implicar em redução dos custos das mudas, frente ao menor tempo de permanência dos materiais no viveiro e sobre tudo, na redução dos gastos na implantação do pomar. Além do mais, possivelmente o vigor dos marmeleiros ‘Japonês’ e ‘Mendoza Inta-37’ influenciarão no desenvolvimento das plantas no campo, o que será objetivo de observações futuras.

Tabela 21 - Porcentagem de garfos brotados aos 60 dias e comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, do marmeleiro ‘Portugal’ enxertado em diferentes porta-enxerto do gênero *Cydonia* e *Chaenomeles*. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares de marmeleiro	% brotação*	Comprimento da brotação (cm)			
		60 dias **	90 dias	120 dias	150 dias
Japonês	65,0 a	7,24 a	29,23 a	43,71 a	45,27 a
M. Inta-37	82,5 a	10,12 a	29,84 a	41,05 a	41,41 a
Provence	75,0 a	8,53 a	28,26 a	32,65 b	32,86 b
Portugal	93,3 a	10,53 a	26,26 a	32,53 b	33,35 b
cv (%)	22,35	28,65	17,77	13,47	15,28

* Médias seguidas pela mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. ** Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Tabela 22 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia, do marmeleiro ‘Portugal’ enxertado em diferentes porta-enxerto do gênero *Cydonia* e *Chaenomeles*. Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares de marmeleiro	Diâmetro da brotação (mm)			
	60 dias *	90 dias	120 dias	150 dias
Japonês	1,40 a	3,37 a	4,63 a	5,03 a
M. Inta-37	1,76 a	3,31 a	4,19 a	4,64 a
Provence	1,44 a	2,99 b	3,92 b	4,18 b
Portugal	1,79 a	2,68 b	3,76 b	4,14 b
cv (%)	20,78	9,63	9,60	8,25

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

4.9 Experimento 9: Enxertia de diferentes cultivares de marmeleiro utilizando-se como porta-enxerto as pereiras ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana* Dcne.)

Verificou-se que não houve diferença entre os porta-enxertos. No entanto, os cultivares de marmeleiros utilizados apresentaram diferença estatística e ainda houve interação entre os porta-enxertos e os cultivares de marmeleiro.

Não houve diferença entre os marmeleiros para a porcentagem de garfos vivos e brotados, enxertados em ambos os porta-enxertos; todos os garfos que permaneceram vivos também brotaram (Tabela 23).

Vale ressaltar que a porcentagem de brotação foi elevada, principalmente para os marmeleiros ‘Provence’, ‘Smyrna’ e ‘Mendoza Inta-37’, sendo esse um indicativo de sucesso na enxertia de uma espécie do gênero *Cydonia* ou *Chaenomeles* sobre outra do gênero *Pyrus*. Essa relação intergenérica é muito utilizada na Europa em pomares comerciais, no entanto, o marmeleiro é o porta-enxerto e as pereiras as copas, sendo esse trabalho o primeiro registro da utilização e sucesso da pega da enxertia de marmeleiros sobre porta-enxertos de pereira. Loreti e Gil (1994) citam que os porta-enxertos do gênero *Pyrus* são mais utilizados para pomares de baixa ou média densidade para pereiras e os marmeleiro para pomares de média a alta densidade.

Para o comprimento médio da brotação dos marmeleiros enxertados sobre o porta-enxerto ‘Taiwan Nashi-C’, verificou-se já na primeira avaliação, aos 60 dias após a realização da enxertia, que as brotações apresentaram bom desenvolvimento e ao final da última avaliação, os marmeleiros ‘Mendoza Inta-37’, ‘Smyrna’ e ‘Provence’ foram os que obtiveram os melhores resultados, com brotações atingindo comprimento superiores a 70 cm (Tabela 23) e diâmetro superior a 6,0 mm (Tabela 25). Quanto ao diâmetro, houve certa relação do comprimento com o diâmetro do enxerto, uma vez que foram os mesmos marmeleiros que se destacaram para ambos os parâmetros.

Quanto a utilização do porta-enxerto ‘Taiwan Mamenashi’, também houve bom desenvolvimento das brotações dos enxertos, sendo que os marmeleiros ‘Smyrna’ e ‘Portugal’ foram os que atingiram os maiores comprimentos (Tabela 24). Já para o diâmetro das brotações, os marmeleiros não diferiram estatisticamente entre si, a partir da segunda avaliação, a exceção do ‘Japonês’, que apesar de ter atingindo o menor diâmetro médio da brotação, foi ainda um bom

resultado (4,54 mm) (Tabela 26). Além do mais, os marmeleiros ‘Portugal’ e ‘Japonês’ apresentaram melhor desenvolvimento quando enxertados em ‘Taiwan Mamenashi’.

Em uma análise prática dos resultados, pode-se verificar que aos 120 dias após a realização da enxertia, as plantas já se encontravam aptas a serem levadas ao campo, frente ao bom desenvolvimento dos enxertos. Assim, pode-se notar com os resultados obtidos nesse trabalho que as pereiras orientais são uma nova alternativa como porta-enxerto para marmeleiros e a metodologia desenvolvida nesse trabalho é um novo protocolo para a produção de mudas de marmeleiro.

Assim, foi verificado que os porta-enxertos da espécie *Pyrus calleryana* favorecem alto vigor aos enxertos de marmeleiro, o que também foi constatado por Barbosa et al. (1996), que citam que os cultivares de pereira adaptáveis para regiões de clima subtropical, apresentam bom desenvolvimento quando enxertados em seedlings de ‘Taiwan Nashi-C’ na fase de formação de mudas.

Tabela 23 - Porcentagem de enxertos vivos e brotados aos 30 dias, comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana*). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares Marmelos	Variáveis analisadas*				
	% garfos vivos e brotados	Comprimento médio da brotação do enxerto (cm)			
		60 dias	90 dias	120 dias	150 dias
‘Japonês’	82,5 a	4,8 c	17,9 c	29,9 c	30,9 b
‘M. Inta-37’	95,0 a	11,3 a	50,0 a	71,3 a	73,4 a
‘Portugal’	77,5 a	7,4 b	31,9 b	46,3 b	48,5 b
‘Smyrna’	95,0 a	8,7 b	43,7 a	71,2 a	72,8 a
‘Provence’	100,0 a	13,2 a	40,2 a	59,6 a	70,4 a
cv (%)	21,30	25,92	21,09	19,93	20,66

*Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 24 - Porcentagem de enxertos vivos e brotados aos 30 dias, comprimento médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana*). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares Marmelos	Variáveis analisadas*				
	% garfos vivos e brotados	Comprimento médio da brotação do enxerto (cm)			
		60 dias	90 dias	120 dias	150 dias
‘Japonês’	82,5 a	7,5 b	23,6 b	36,3 b	43,3 b
‘M. Inta-37’	95,0 a	10,5 a	37,5 a	50,2 b	57,6 b
‘Portugal’	77,5 a	14,3 a	46,2 a	66,6 a	68,7 a
‘Smyrna’	95,0 a	11,5 a	44,5 a	71,5 a	74,7 a
‘Provence’	100,0 a	12,7 a	39,0 a	51,7 b	55,3 b
cv (%)	21,30	25,92	21,09	19,93	20,66

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 25 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana*). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007.

Cultivares Marmelos	Diâmetro médio da brotação do enxerto (mm)*			
	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias
‘Japonês’	1,77 a	2,29 b	2,73 b	3,57 b
‘M. Inta-37’	1,86 a	4,06 a	5,50 a	6,26 a
‘Portugal’	1,47 b	3,41 a	4,40 b	4,61 b
‘Smyrna’	1,71 a	4,16 a	5,61 a	6,00 a
‘Provence’	1,97 a	3,79 a	5,21 a	6,00 a
cv (%)	11,81	13,41	14,19	14,64

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

Tabela 26 - Diâmetro médio da brotação dos enxertos aos 60, 90, 120 e 150 dias após a realização da enxertia de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana*). Jundiaí-SP, Centro APTA Frutas/IAC, 2007

Cultivares	Diâmetro médio da brotação do enxerto (mm) *			
	60 dias	90 dias	120 dias	150 dias
Marmelos				
‘Japonês’	1,76 a	2,46 b	3,36 b	4,54 b
‘M. Inta-37’	1,86 a	3,68 a	4,47 a	5,47 a
‘Portugal’	2,04 a	3,90 a	5,38 a	6,15 a
‘Smyrna’	1,87 a	4,03 a	5,23 a	6,32 a
‘Provence’	2,08 a	3,63 a	4,75 a	5,46 a
cv (%)	11,81	13,41	14,19	14,64

* Médias seguidas pela mesma letra em maiúsculo na linha e mesma letra em minúsculo na coluna, não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade

5 CONCLUSÕES

1. Os marmeleiros do gênero *Cydonia* apresentam compatibilidade de enxertia quando utilizados como copa dos porta-enxertos 'Japonês', gênero *Chaenomeles*, e das pereiras 'Taiwan Nashi-C' e 'Taiwan Mamenashi', gênero *Pyrus*.
2. O marmeleiro 'Japonês', gênero *Chaenomeles*, não apresenta compatibilidade de enxertia com os porta-enxertos 'Taiwan Nashi-C' e 'Taiwan Mamenashi', do gênero *Pyrus*.
3. O porta-enxerto marmeleiro 'Japonês' pode ser obtido por enraizamento de estacas, e por sementes.
4. Estacas de marmeleiro 'Japones' coletadas no mês de junho, sem estratificação, apresentam maiores percentagens de enraizamento.
5. Os melhores resultados para a alporquia do marmeleiro 'Japonês' foram obtidos no mês de julho.
6. As estacas juvenis de marmeleiro 'Japones', estratificadas a frio, e tratadas com 1000 mg.L⁻¹ de AIB apresentam maior capacidade de enraizamento.
7. Sementes do marmeleiro 'Japonês' devem ser estratificados a frio (4 °C) e em algodão por 60 dias;
8. O marmeleiro 'Japonês' apresenta maior vigor quando comparado aos demais genótipos avaliados;
9. Dentre os substratos testados a mistura vermiculita + esterco (1:1) proporcionou os melhores resultados para o desenvolvimento dos seedlings de marmeleiro 'Japonês'.

REFERÊNCIAS

- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A.A.; SOUZA, M. de. Marmeleiro (*Chaenomeles sinensis*) cv. Japonês – Porta-enxerto para marmeleiros, pereiras e nespereiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.13, n.2, p.181-182, 1991.
- _____. A produção extrativa de um novo marmeleiro no Sul do Estado de Minas Gerais. **Revista Ciência e Prática**, Lavras v. 16, n. 1, p. 78, 1992.
- ABRAHÃO, E.; SOUZA, M. de; ALVARENGA, A.A. **A cultura do marmeleiro em Minas Gerais**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1996. 23 p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 47).
- ALVARENGA, A.A. **Substâncias de crescimento e regulação do desenvolvimento vegetal**. Lavras: UFLA, 1990. 59 p.
- ALVARENGA, L.R. de; CARVALHO, V.D. de. Uso de substâncias promotoras de enraizamento de estacas frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 9, n. 101, p. 47-55, maio 1983.
- BARBOSA, W.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P.; CASTRO, J.L. Desenvolvimento de cultivares e espécies de pereira enxertados em plântulas de 'Taiwan Nashi-C' na fase de formação de mudas. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n. 2, p. 341-345, 1996.
- 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.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; NOVO, M.C.S.S.; BETTI, J.A.; MARTINS, F.P. Conservação e germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas da pereira porta-enxerto 'Taiwan Nashi-C'. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 54, n. 3, p. 147-151, 1997.
- BARBOSA, W.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P.; CASTRO, J.L.; MARTINS, A.L.M.; SANTOS, R.R. Formação rápida de mudas vigorosas de pêra com porta-enxerto oriental. **O Agrônomo**, Campinas, v. 47/50, p. 28-31, 1998.
- BIASI, L. A. Emprego do estiolamento na propagação de plantas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 26, n. 2, p. 309-315, maio/ago. 1996.
- BROWSE, P.M. **A propagação das plantas**. 3.ed. Lisboa: Publicações Europa-América, 1979. 228 p.
- CAMPO DALL'ORTO, F.A. **Marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.): propagação semínifera, citogenética e radiosensitividade – bases ao melhoramento genético e a obtenção de porta-enxertos**. 1982. 161 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1982.

CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; PIO, R.; CHAGAS, E.A. Avaliação da capacidade reprodutiva de algumas cultivares de marmeleiros visando a obtenção de porta-enxertos. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 274-278, 2007.

CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; FERRAZ, E.S.B.; IGUE, T.; MARTINS, F.P.; RIGITANO, O. Germinação das sementes de marmelo: meios e períodos de estratificação e processos de preparo. **Bragantia**, Campinas, v. 46, n. 2, p. 315-328, 1987.

CASTRO, L.A S.; SILVEIRA, C A P. Propagação vegetativa do pessegueiro por alporquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 368-370, 2003.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 22 p.

FACHINELLO, J.C.; MUSACCHI, S.; ZUCCHERELLI, S.; SANSAVINI, S. Efeito da interação porta-enxerto copa no padrão isoenzimático de plantas de pereira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 21, n. 3, p. 288-296, 1999.

FARIA, J.S.; CAVALLARI, L.L.; SOUZA, H.A.; PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; BETTIOL NETO, J.E.; CHALFUN, N.N.J. Estratificação a frio de porta-enxertos para pereira. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UFLA, 19., 2006, Lavras. **Anais ...** Lavras: UFLA, 2006. p. 46.

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.

GASTON, A.W.; DAVIES, P.J. **Mecanismo de controle no desenvolvimento vegetal**. São Paulo: Edgar Butcher; EDUSP, 1972. 171 p.

GOMES, F.P. **Curso de estatística experimental**. 14.ed. Piracicaba: ESALQ, 2000. 477 p.

GONZAGA NETO, L.; ANDERSEN, O.; PINHEIRO, R.V.R.; CONDE, A. Estudos de métodos de produção de porta-enxertos e de enxertia de goiabeira. II produção de mudas em viveiros e recipientes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 13, n. 4, p. 67-73, 1982.

HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E.; DAVIES JUNIOR, F.T.; GENEVE, R.L. **Plant propagation: principles and practices**. 7th ed. New Jersey: Prentice Hall, 2002. 880 p.

HOLANDA NETO, J.P.; HENRIQUE NETO, D.; CARDOSO, E.A; PIRES, G.S. Avaliação de métodos de enxertia em cajueiro-anão-precose sob condições de campo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 18, n. 2, p. 171, 1996.

JARVIS, B.C. Endogenous control of adventitious rooting in non-woody cuttings. In: JACKSON, M.B. (Ed.). **New root formation in plants and cuttings**. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1996. p. 191-222.

LEDO, A.S.; FORTES, J.M. Avaliação de métodos de enxertia para a gravioleira em Viçosa – MG. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 13, n.1, p. 63-66, 1991.

LEMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing medium. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.396, p. 273-284, 1995.

LEONEL, S.; RODRIGUES, J.D. Efeito da época de estaquia, fitorreguladores e ácido bórico no enraizamento de estacas de porta-enxertos de videira. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 50, n. 1, p. 27-32, 1993.

LORETI, F.; GIL, G. Portainjertos para el peral: situación actual y perspectivas. **Frutícola**, Cordoba, v. 15, n. 2, p. 45-50, 1994.

MAYNARD, B.K.; BASSUK, N.L. Estiolation and banding effect on adventitious root formation. In: DAVIS, T.D.; HAISSIG, B.E.; SANKLHA, N. (Ed.). **Adventitious root formation in cuttings**. Portland: Discorides Press, 1988. p. 29-46.

PASQUAL, M.; CHALFUN, N.N.J.; RAMOS, J.D.; VALE, M.R. do; SILVA, C.R.R. e **Fruticultura comercial: propagação de plantas frutíferas**. Lavras: UFLA, FAEPE, 2001. 137p.

PEREIRA, B.F.F.; CARVALHO, S.A. Métodos de forçamento de borbulhas e aplicação de cianamida hidrogenada para produção de mudas de laranja ‘Valência’ sobre citrumelo ‘Swingle’ em viveiro telado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 151-153, 2006.

PINHEIRO, R.V.R.; ANDERSEN, O.; FORTES, J.M. Comparação de modalidades de enxertia na propagação da mangueira (*Mangifera indica* L.). **Revista Ceres**, Viçosa, v. 17, n. 93, p. 63-66, 1970.

PIO, R.; ARAÚJO, J.P.C. de; SCARPARE FILHO, J.A.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E. Potencial de propagação de cultivares de marmeleiro por estaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 287-289, ago. 2004.

PIO, R.; CAMPO DALL’ORTO, F.A.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; BUENO, S.C.S.; MAIA, M.L. **A cultura do marmeleiro**. Piracicaba: ESALQ/USP, 2005a. 53 p. (Série Produtor Rural, 29).

PIO, R.; CAMPO DALL’ORTO, F.A.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E. Marmeleiro ‘Japonês: uma nova opção de porta-enxertos para marmelos. **O Agrônomo**, Campinas, v. 57, n. 1, p. 15-16, 2005b.

PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; RAMOS, J.D; ABRAHÃO, E. Cold stratification of seeds ‘Taiwan Nashi-C’ and ‘Taiwan Mamenashi’ pear tree rootstocks. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 735, p. 1-5, 2007.

POMPEU JÚNIOR, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A.A. (Ed.). **Citricultura brasileira**. 2.ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 265-280.

RIGITANO, O. **O marmelo e a sua cultura**. São Paulo: Melhoramentos, 1957. 31 p. (ABC do Lavrador Prático, 67).

SHEN, D.; LIN, B.; CHEN, D. Recent advances in chinese pear breeding and genetics in China. **Acta Horticulturae**, Leuven, n. 364, p. 46-54, 1994.

SHEN, T. Pears in China. **HortScience**, Elsevier v. 15, n. 1, p. 13-17, 1980.

SIQUEIRA, D.L. de. **Produção de mudas frutíferas**. Viçosa: CPT, 1998. 74 p.

SIMÃO, S. **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.

SMITH, R.C.; POKORNY, F. **A physical characterization of some potting substrates in commercial nurseries**. [s.l.: s.n.], 1977. 8 p.

TAMARO, D. **Tratado de fruticultura**. 4.ed. Barcelona: Gustavo Gili, 1964. 939 p.

TORREY, J.G. Endogenous and exogenous influences on the regulation of lateral root formation. In: JACKSON, M B. (Ed.). **New root formation in plants and cuttings**. Dordrecht: Martinus Nijhoff, 1996. p.31-66.

WAREING, F.P.; PHILLIPS, I.D.J. **Growth and differentiation in plants**. Oxford: Pergamon Press, 1981. 343 p.