

**IUNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

KARINE ESTER SEIFERT

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PÊRA POR DUPLA-ENXERTIA EM
INTERENXERTOS DE MARMELEIRO UTILIZANDO O PORTA-
ENXERTO ‘JAPONÊS’**

Marechal Cândido Rondon

2010

**UNIVERSIDADE ESTADUAL DO OESTE DO PARANÁ
CAMPUS DE MARECHAL CÂNDIDO RONDON
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

KARINE ESTER SEIFERT

**PRODUÇÃO DE MUDAS DE PÊRA POR DUPLA-ENXERTIA EM
INTERENXERTOS DE MARMELEIRO UTILIZANDO O PORTA-
ENXERTO ‘JAPONÊS’**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Oeste do Paraná, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia - Nível Mestrado, para obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Rafael Pio

Marechal Cândido Rondon

2010



Universidade Estadual do Oeste do Paraná

Campus de Marechal Cândido Rondon - CNPJ 78680337/0003-46
Rua Pernambuco, 1777 - Centro - Cx. P. 91 - <http://www.unioeste.br>
Fone: (45) 3284-7878 - Fax: (45) 3284-7879 - CEP 85960-000
Marechal Cândido Rondon - PR.



Estado do Paraná

Ata da reunião da Comissão Julgadora da Defesa de Dissertação da Engenheira Agrônoma **KARINE ESTER SEIFERT**. Aos cinco dias do mês de fevereiro de 2010, às 08:00 horas, sob a presidência do Prof. Dr. Rafael Pio, em sessão pública reuniu-se a Comissão Julgadora da defesa da Dissertação da Engenheira Agrônoma KARINE ESTER SEIFERT, aluna do Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Agronomia, nível Mestrado e Doutorado com área de concentração em **"PRODUÇÃO VEGETAL"**, visando à obtenção do título de **"MESTRE EM AGRONOMIA"**, constituída pelos membros: Profª. Drª. Alessandra Maria Detoni (IAPAR), Profª. Drª. Márcia de Moraes Echer, Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães (Co-Orientador) e Prof. Dr. Rafael Pio (Orientador)

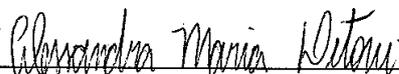
Iniciados os trabalhos, a candidata apresentou seminário referente aos resultados obtidos e submeteu-se à defesa de sua Dissertação, intitulada: **"Produção de mudas de pêra por dupla-enxertia em interenxertos de marmeleiro utilizando o porta-enxerto 'Japonês'"**.

Terminada a defesa, procedeu-se ao julgamento dessa prova, cujo resultado foi o seguinte, observada a ordem de arguição:

Profª. Drª. Alessandra Maria Detoni.....Aprovada
Profª. Drª. Márcia de Moraes Echer.....Aprovada
Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães (Co-Orientador).....Aprovada
Prof. Dr. Rafael Pio (Orientador).....Aprovada

Apurados os resultados, verificou-se que a candidata foi habilitada, fazendo jus, portanto, ao título de **"MESTRE EM AGRONOMIA"**, área de concentração: **"PRODUÇÃO VEGETAL"**. Do que, para constar, lavrou-se a presente ata, que vai assinada pelos senhores membros da Comissão Julgadora.

Marechal Cândido Rondon, 05 de Fevereiro de 2010.


Profª. Drª. Alessandra Maria Detoni


Profª. Drª. Márcia de Moraes Echer


Prof. Dr. Vandeir Francisco Guimarães (Co-Orientador)


Prof. Dr. Rafael Pio (Orientador)

AGRADECIMENTOS

Quando me sento neste momento e começo a comparar os anos de estudos, vejo mais do que uma simples relação de números múltiplos vejo múltiplas bifurcações que surgiram ao longo da caminhada e que me levariam a outras vivências, mas somente esta que vivemos no presente é a que vingou, seja devido as escolhas, erros ou acertos que já fizemos. Do mesmo modo, as bifurcações que aparecem no futuro são conseqüências do caminho trilhado no momento.

O início deste trabalho foi como os primeiros passos de uma criança que começa a explorar e expandir o mundo que conhece, buscando aprender a ir e concretizar o que ainda é só desejo.

E este desejo nasceu através do amparo e dedicação do meu professor e orientador Rafael Pio, o qual não apenas me ensinou saberes ao longo deste tempo, mas principalmente me ensinou como organizar e utilizar este saber e admirável foi a sua paciência na construção deste prazeroso trabalho. Professor Rafael, você é um grande amigo, onde além de ter tido a honra de ser sua orientada, também pude compartilhar de risos e alegrias na conquista de mais um trabalho realizado. Agora cabe a expressão, como estou "faceira". Isso me enche de orgulho e responsabilidade, pois sei o quanto devo retribuir todo o esforço, confiança, credibilidade e amparo depositado em mim e sei que é bastante.

Quando vem a parte de agradecimentos, não devo deixar ninguém excluído, pois até a formação deste fruto, houve auxílio de muitos colegas, amigos e familiares.

Lembro bem dos meus amigos e colegas Marcelo A. Campagnolo e Idiana M. Dalastra, que auxiliaram na maioria das vezes o trabalho prático, obrigada pela amizade, companheirismo e a disponibilidade sempre.

À minha colega em especial Viviane M. Celant, que me ajudou muito na realização deste trabalho. Agradeço pela amizade encantadora.

À Maria Drager e Júlio Drager, amigos que sempre me deram muito apoio e incentivo quando passava por dificuldades nos meus estudos, o qual devo muito a eles. Tenho grande consideração e simpatia, obrigada pelo enorme carinho.

Aos amigos Rodrigo V. Czicza, Heloisa M. Formentini, Marta Bianchini, Marta M. Soranço, Neuza Michelin Herzog, Juliana de Jesus da Silva Davi, dos quais sempre recebi apoio.

Aos meus amigos e colegas de pós-graduação pela amizade e pelos momentos compartilhados.

Ainda posso repassar na mente muitas pessoas que foram importantes na concretização desta dissertação. Pessoas de apoio, como a assistente de coordenação Celei Pletsch Martins do programa de pós-graduação em agronomia, bibliotecárias, zeladoras, técnicos de laboratórios e de campo, vigias da UNIOESTE, que facilitaram a realização das avaliações deste trabalho, entre tantos outros.

Agradeço a todos, citados ou apenas pensados, que me ajudaram a completar uma etapa importante de minha vida.

Mas em especial a minha família, principalmente à minha querida e amada mãe Liliam, que foi a fonte da minha inspiração para lutar, vencer e conquistar o meu espaço. Amo-te muito. Aos meus queridos avôs Reinhart e Herta Robeck que não mediram esforços para que eu chegasse até o final desta jornada. Também aos meus irmãos Rose, Roberto, Marcos, Maurício e Cássio, cunhadas e cunhado, sobrinhos, prima Estela J. Robeck, que sempre me encorajaram a desafiar o mundo e com quem sempre pude ter apoio para tudo.

E hoje posso acrescentar uma pessoa que esta sendo muito importante para minha vida, Andy Taron no qual tenho encontrado um bom e grande amigo, meu futuro marido. Obrigada pela linda pessoa que es. Te quero mucho!

Vocês são especiais para mim...

Obrigada Senhor,

como te agradeço

por estar em

minha vida!

RESUMO

PRODUÇÃO DE MUDAS DE PÊRA POR DUPLA-ENXERTIA EM INTERENXERTOS DE MARMELEIRO UTILIZANDO O PORTA-ENXERTO 'JAPONÊS'

Plantas de pereira quando enxertadas em marmeleiros apresentam porte reduzido. O marmeleiro 'Japonês' poderia ser uma opção como porta-enxerto, no entanto pesquisas revelaram incompatibilidade ainda no viveiro. Buscando aperfeiçoar a produção de mudas de pêra utilizando interenxerto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver uma tecnologia de produção de mudas de pereira utilizando marmeleiro 'Japonês' como porta-enxerto para pereiras rústicas através da utilização enxerto de marmeleiro, adotando o processo de dupla-enxertia. Borbulhas e garfos das pereiras 'Seleta' e 'Triunfo' foram enxertados pelo processo de borbulhia e garfagem em garfos de 15 cm dos marmeleiros 'Portugal', 'Provence', 'Mendoza Inta-37' e 'Smyrna'. Os garfos enxertados foram armazenados em câmara fria (4°C) por 24 horas. Em seguida foram enxertados pelo processo de garfagem em porta-enxertos do marmeleiro 'Japonês'. Os tratamentos foram arrançados no esquema fatorial 2 x 2 x 4, sendo o primeiro fator composto pelas duas cultivares de pêra ('Seleta' e 'Triunfo'), o segundo fator pelo processo de enxertia da cultivar copa (garfagem e borbulhia) e o terceiro fator pelos interenxertos de marmeleiro ('Portugal', 'Provence', 'Mendoza Inta-37' e 'Smyrna'), totalizando 16 tratamentos, com quatro repetições e cinco enxertos por unidade experimental, com um montante de 320 porta-enxertos e adotado o delineamento estatístico inteiramente casualizado (DIC). Passados 60 dias, foi mensurada a porcentagem de brotação dos enxertos e dos interenxertos, repetidas aos 120 dias, além do diâmetro e comprimento médio dos enxertos e a massa seca. Concluiu-se que a dupla-enxertia foi viável na produção de mudas interenxertadas de pereira no porta-enxerto 'Japonês', utilizando como interenxerto marmeleiros de gênero *Cydonia*, também concluiu-se que reduziu o tempo na produção de mudas das pereiras e não apresentou incompatibilidade visual no viveiro, além que a garfagem foi o melhor método de enxertia, no qual o cultivar 'Seleta' apresentou maior crescimento dos enxertos e o interenxerto 'Smyrna' sendo que propiciou maior brotação dos enxertos de pêra e o 'Mendoza Inta-37' maior diâmetro.

Palavras-chave: *Cydonia oblonga*, *Chaenomeles sinensis*, propagação, tecnologia.

ABSTRACT

PEAR SEEDLING PRODUCTION BY DOUBLE GRAFTING IN QUINCE USING 'JAPONÊS' AS ROOTSTOCK

Pear tree when grafted in quince rootstock they present reduced load. The 'Japonês' quince tree could be an option a rootstock, however researches still revealed incompatibility in the nursery. Looking for to improve the seedlings production of pear using intergrafting, the objective of the present work went to develop a technology for producing seedlings of pear using 'Japonês' quince as a rootstock for pear through the use rustic graft quince, adopting the double-grafting process. Buds and cleft of the pear trees 'Seleta' and 'Triunfo' was grafted by the budding and cleft grafting, in cleft of 15 cm of the 'Portugal', 'Provence', 'Mendoza Inta-37' and 'Smyrna' quince tree. The grafted were stored in cold camera (4°C) for 24 hours. The cleft were grafted in 'Japonês' rootstock by cleft grafting. The treatments arranged in a 2 x 2 x 4 factorial scheme, the first factor composed of two pear cultivars ('Seleta' and 'Triunfo'), the second factor by grafting the scion (grafting and budding) and the third factor by interstock of quince ('Portugal', 'Provence', 'Mendoza Inta-37' and 'Smyrna'), totaling 16 treatments with four replicates and five grafts per experimental unit, a total of 320 rootstocks and adopted DIC. After 60 days, the percentage of sprouting of the grafts and the filters were evaluated, repeated to the 120 days, besides the diameter and medium length of the grafts and the dry mass. The double-grafting is viable in the seedlings production pear tree intergrafting in the 'Japonês' rootstocks, using with intergrafting *Cydonia* quince tree, also concluded that reduced the time the seedlings of pear and did not show visual incompatibility in the nursery, and the grafting was the best method of grafting, in which the cultivar 'Seleta' showed higher growth of the grafts and interstock 'Smyrna' and resulted in higher budding graft pear and 'Mendoza Inta-37' higher diameter.

Key Words: *Cydonia oblonga*, *Chaenomeles sinensis*, technology, propagation.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Esquema da enxertia por borbulhia tipo placa das cultivares peras em marmeleiros filtros..... 28
- Figura 2.** Esquema do preparo dos garfos das pereiras ‘Seleta’ e ‘Triunfo’ em forma de cunha..... 28
- Figura 3.** Esquema da enxertia por garfagem tipo fenda cheia das cultivares Peras em marmeleiros filtros..... 29
- Figura 4.** Ponto de enxertia do porta-enxerto marmeleiro ‘Japonês’ a 15 cm de altura e 8 mm de diâmetro, quando as plantas já atingiram uma altura total de 90 cm..... 29

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1.** Resumo da análise de variância para porcentagem de brotações dos enxertos aos 60 dias (BE 60d) e 120 dias (BE 120d), porcentagem de sobrevivência do filtro aos 60 dias (SF 60d) e 120 (SF 120d) dias após realizada a dupla-enxertia, na combinação de duas cultivares de pêra, enxertadas por borbulhia e garfagem, em quatro filtros de marmeleiro enxertado por garfagem no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 31
- Tabela 2.** Porcentagem de sobrevivência dos enxertos de duas cultivares de pêra aos 60 e 120 dias após a operação da dupla-enxertia, enxertadas por borbulhia e garfagem, em filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 32
- Tabela 3.** Porcentagem de sobrevivência dos enxertos de duas cultivares de pêra enxertadas por borbulhia e garfagem aos 60 e 120 dias após a operação da dupla-enxertia, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 33
- Tabela 4.** Porcentagem de sobrevivência dos filtros de marmeleiro aos 60 e 120 dias após a operação da dupla-enxertia, com duas cultivares de peras enxertadas por dois métodos, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 34
- Tabela 5.** . Resumo da análise de variância para diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) aos 120 dias após realizada a dupla-enxertia, na combinação de duas cultivares de pêra, enxertadas por borbulhia e garfagem, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 35
- Tabela 6.** Diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) de duas cultivares de pêra aos 120 dias realizada a dupla-enxertia, enxertadas por dois métodos, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-

enxerto 'Japonês'. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 36

Tabela 7. Diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) de duas cultivares de pêra enxertadas por borbúlia e garfagem, aos 120 dias após realizada a dupla-enxertia, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-enxerto 'Japonês'. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 36

Tabela 8. Diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) de duas cultivares de pêra enxertadas em quatro filtros de marmeleiro, aos 120 dias após realizada a dupla-enxertia, no porta-enxerto 'Japonês'. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009..... 37

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	11
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	13
2.1 Histórico mundial e brasileiro do cultivo de peras.....	13
2.2 Importância econômica da pereira.....	15
2.3 Variedades de pereira.....	17
2.4 Produção de mudas de pereiras.....	18
2.4.1 Porta-enxertos.....	19
2.4.2 Marmeleiros como porta-enxertos.....	20
2.4.3 Marmeleiro ‘Japonês’	21
2.4.4 Incompatibilidade.....	22
2.4.5 Interenxertia.....	22
2.4.6 Dupla-enxertia.....	23
3 MATERIAIS E MÉTODOS.....	24
3.1 Variedades de pereiras utilizadas.....	24
3.1.1 Cultivar ‘Seleta’.....	24
3.1.2 Cultivar ‘Triunfo’	24
3.2 Local do experimento.....	25
3.3 Produção dos porta-enxertos.....	25
3.4 Implantação e condução do experimento.....	26
3.5 Delineamento experimental.....	30
3.6 Avaliações.....	30
3.7 Análise estatística.....	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5 CONCLUSÕES.....	39
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	40

1 INTRODUÇÃO

O Brasil tem uma produção de peras ao redor de 20 mil toneladas e consome quase dez vezes mais, equivalente a $1,2 \text{ kg.pessoa}^{-1}$ (IBGE, 2009; PIO, 2008). Esse fato faz com que o Brasil dependa da importação de peras para atender o mercado interno, pois mais de 90% de peras consumidas no Brasil advindo da importação, uma vez que a área aproximada de cultivo é de 1.727 há e não supri o mercado interno.

Atualmente, o Estado do Paraná vêm expressando interesse pelo cultivo de peras com uma área de 215 ha, no entanto o Estado do Rio Grande do Sul contém a maior área de cultivo, com 942 ha, seguidos por São Paulo com 235 ha e Santa Catarina com 221 ha (IBGE, 2009).

O cultivo de peras em regiões subtropicais com inverno ameno no Brasil é possível devido à obtenção de cultivares híbridos, conhecidas como peras rústicas, obtidas pela hibridação de peras tipo européias (alta exigência ao frio hibernal e excelente qualidade dos frutos) com peras tipo orientais (baixa exigência ao frio hibernal e qualidade inferior dos frutos) desenvolvidos pelo Instituto Agrônômico (IAC) (BARBOSA et al., 1997).

As principais *pomoideaes* cultivadas comercialmente no Brasil possuem problemas quanto à definição e/ou utilização de porta-enxertos específicos, como é o caso das pereiras. No caso específico, a utilização de porta-enxertos do gênero *Pyrus* propicia copas muito vigorosas, o que vem a dificultar a condução da plantas e conseqüentemente, seu manejo cultural (RAMOS et al., 1990).

Quando as pereiras são enxertadas em gêneros diferentes, como é o caso do marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.), comumente utilizado como porta-enxertos nos cultivos europeus de peras, efeitos marcantes de nanismo são observados, permitindo assim a redução da copa, precocidade na produção e facilidade nos tratos culturais, possibilitando a adoção de pomares de alta densidade (CAMPO DALL'ORTO et al., 1987; PETRI, 2008).

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 de plântulas por "damping-off" (CAMPO DALL'ORTO, 1982). Quanto ao enraizamento de suas estacas, a maioria dos cultivares apresentam baixa porcentagem de enraizamento (PIO et al., 2004). Além do mais, os marmeleiros não toleram temperaturas elevadas na camada superficial do

solo e ainda solos ácidos, uma vez que a maioria dos cultivares foram selecionados em condições de alcalinidade, comumente ocorrida na Europa.

Já o marmeleiro ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne), apresenta, em média, 150 sementes por fruto, alta percentagem e uniformidade de germinação de suas sementes, elevada emergência das plântulas, não apresentando problemas com “damping-off” (ABRAHÃO et al., 1991; 1992; PIO et al., 2005a).

O uso do marmeleiro ‘Japonês’ via seminífera, como porta-enxerto para as outras espécies frutíferas e para os cultivares de marmelos, possui elevado potencial de sucesso frente ao elevado vigor que as mudas apresentam no viveiro (PIO et al., 2007b) e boa afinidade com os marmeleiros cultivares copa ‘Portugal’, ‘Provence’ e ‘Mendoza Inta-37’, como relatado em observações preliminares (ABRAHÃO et al., 1996). O marmeleiro ‘Japonês’ poderia ser utilizado como porta-enxerto até mesmo para pereiras. No entanto, estudos preliminares revelaram incompatibilidade de tecidos na união da enxertia de cultivares rústicas de peras enxertadas no marmeleiro ‘Japonês’ ainda na fase de viveiro, com baixo desenvolvimento dos enxertos (PIO et al., 2007a).

A solução seria a adoção de interenxertos (filtros) de cultivares de marmeleiro do gênero *Cydonia*, que poderia solucionar o entrave da utilização do marmeleiro ‘Japonês’ como porta-enxertos e assim aperfeiçoar o processo de produção de mudas de pereiras e contribuir para o avanço da adoção de pomares de alta densidade em regiões de inverno ameno. A utilização de interenxertos é uma técnica de propagação que evita incompatibilidade de enxerto e porta-enxerto sem redução do rendimento produtivo, embora possa resultar na redução do porte da planta (SAMAD et al., 1999; YONEMOTO et al., 2004).

Uma alternativa visando reduzir o tempo de formação das mudas interenxertadas seria a adoção da dupla-enxertia, que consiste na enxertia simultânea do cultivar copa no interenxerto e em seguida no porta-enxerto. A dupla-enxertia foi testada em peras para a diagnose da transmissibilidade do vírus causador da “pear black necrotic leaf spot” (PBNLS) - mancha preta necrótica foliar das peras (NAM e KIM, 2002), para a produção comercial de mudas essa técnica ainda não foi estudada.

O objetivo deste trabalho foi verificar a utilização do marmeleiro ‘Japonês’ como porta-enxerto para pereiras rústicas através da utilização de interenxertos de marmeleiro, adotando o processo de dupla-enxertia, visando à redução do tempo para se produzir a muda para pomares de alta densidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Histórico Mundial e Brasileiro do Cultivo de Peras

A pereira é uma frutífera que pertence à família *Rosaceae*, subfamília *Pomoideae* e ao gênero *Pyrus*. É uma das principais e das mais típicas fruteiras de clima temperado do mundo. Aproximadamente em 2.750 a.C., a pêra já era citada como ingrediente medicinal, na Mesopotâmia e mais adiante, o poeta Homer descreveu as peras como “um presente dos deuses”, frente ao seu sabor peculiar. Teofrasto aproximadamente no ano de 400 a.C. descreveu a sua forma de cultivo em livro, indicando a necessidade de polinização cruzada (LOMBARD, 1990; LAYNE e QUAMME, 1975).

A pereira européia já era cultivada na Grécia no ano de 200 a.C. Cato, em 235 a.C., descreveu alguns métodos para o seu cultivo, sendo que em 79-23 a.C., Plínio descreveu 35 cultivares existentes em Roma. Com as conquistas, o cultivo da pereira disseminou-se para a Europa Central e Oriental e pelas Américas (LOMBARD, 1990).

Todas as espécies de pereira existentes na antiguidade foram encontradas no hemisfério Norte e no Velho Mundo, não havendo relatos de espécies encontradas no hemisfério Sul. Das espécies conhecidas, doze são nativas da China, quatro do Japão, uma da Coreia e Leste do Himalaia, enquanto outras foram encontradas desde o Leste de Turquestão, através da Pérsia e Ásia Menor, até o Sul e Leste europeu e Norte africano. No entanto, três espécies são mencionadas como de maior importância: *Pyrus communis* L., originária da Europa e Ásia; *P. nivalis* Jacq., originária do Sul da Europa e *P. serotina*, hoje *P. pyrifolia*, nativa no centro Oeste da China (RASEIRA e NAKASU, 2001).

A pêra européia (*Pyrus communis*) é popularmente descrita como sendo piriforme, tendo a epiderme amarelo-esverdeado e polpa suculenta e saborosa. A pêra asiática (*P. pyrifolia*) normalmente é identificada por ser arredondada, apresentando várias pontuações escuras na epiderme e polpa mais fibrosa e firme (CAMPO DALL`ORTO et al.,1996).

Pelo século XVI e XVII a França era mencionada como o país maior produtor de peras, sendo que em 1968, já era conhecido em territórios franceses mais de 254 variedades em cultivos comerciais e caseiros. O cultivo de peras teve início nos tempos coloniais no Brasil ao lado do cultivo de marmelos. Apresentou relevância no estado de São Paulo, sobretudo, na década de 30, quando era cultivada em numerosos sítios e quintais, porém, ainda em uma incipiente fruticultura. As peras assim produzidas tiveram alta aceitação na

época, em face dos preços elevados em comparação às peras importadas de outros países produtores, ainda em pequena disponibilidade. Na época, dominavam as peras rústicas, que foram sendo selecionadas frente à adaptação às condições de inverno brando, em destaque, ‘D’Água’, ‘Madame Sieboldt’, ‘Kieffer’ e ‘Smith’. Com a difusão e intercâmbio colonial entre os produtores, de forma natural e pouco controlada, constata-se que a mesma variedade (ou similar) é conhecida por nomes populares diversos, enquanto que peras diferentes contam com uma mesma designação genética; assim, a pêra ‘D’Água’ é conhecida por outros nomes, como ‘Branca’, ‘Bela Aliança’, ‘Joaquina’, ‘D’Água de Valinhos’ e ‘Branca de São Roque’ (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996).

Ao lado das quatro variedades de importância econômica na época, estavam presentes outras peras rústicas, como ‘Hood’ e ‘Garber’, sem, contudo constituírem certo significado econômico. Já as peras européias, como a ‘Bartlett’, foram testadas na época, mas tiveram insucesso em São Paulo, pela falta de frio invernal intenso. No entanto, apesar da frutificação reduzida, frutos de excelente qualidade eram produzidos pela variedade ‘Packham’s Triumph’, principalmente no município de Campos do Jordão-SP, que no futuro vieram a contribuir na expansão do cultivo de peras em Santa Catarina e Rio Grande do Sul (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996).

Após os períodos de alta oferta brasileira de peras na década de 30, o cultivo da pereira foi gradativamente entrando em decadência, com diminuição acentuada da oferta e da qualidade das frutas produzidas, em comparação as frutas produzidas no exterior. Em consequência, houve desestímulo dos produtores brasileiros com os baixos preços adquiridos, diminuindo assim gradativamente os tratamentos culturais fitossanitários e indiretamente a qualidades das peras produzidas, até a quase dizimação do cultivo de peras em São Paulo (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996).

A partir da década de 40 e 50, fruticultores de ascendência japonesa introduziram em São Paulo e Paraná, variedades de peras orientais, algumas revelando adaptação satisfatória às condições de inverno ameno e menor suscetibilidade às enfermidades foliares (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996). Já nos anos cinquenta, há informações de produção eventual de peras asiáticas, como ‘Chojuro’, ‘Okusankichi’ e ‘Imamura-aki’, na região de Presidente Prudente-SP e ‘Ya-Li’ em Curitiba-PR.

Hoje, existe consenso entre os técnicos e produtores, que a exploração racional e econômica de peras no Brasil só é viável pelo plantio de variedades adaptadas às condições climáticas de inverno brando ou rigoroso, dependendo da região de exploração.

Novos plantios estão sendo estabelecidos em Santa Catarina, principalmente com variedades européia, visando atender o mercado no requisito qualidade e assim gradativamente diminuir as importações de peras e acentuar a produção nacional.

2.2 Importância Econômica da Pereira

Na atualidade, a produção mundial de peras tende-se a se manter em crescimento. As áreas de produção em expansão situam-se na Ásia, em destaque, China, Coréia e Japão, África e América do Sul, especialmente Argentina e Chile, enquanto os países em regressão situam-se na América do Norte e Europa (FAO, 2009).

De fato, a fruta e seus derivados são produtos que constituem importante fonte de renda, principalmente nos países em vias de desenvolvimento. O crescente consumo de peras deriva, em parte, da mensagem que tem sido divulgada relativamente a contribuição na prevenção de problemas a saúde e por mudanças nos hábitos alimentares da população.

Remontando aos dados de 1980, a Europa detinha a maior produção mundial de peras, até 1987. Segundo os dados da FAO, o continente asiático passou a liderar com 41% da produção mundial de peras, embora com variedades asiáticas, tipo Nashi, seguida então da Europa, protagonizada principalmente pela Itália (RASEIRA e NAKASU, 2001).

Nos últimos anos, concretamente no triênio 1995/1997, acentuou-se a tendência de crescimento da produção asiática, ao passar de aproximadamente um terço em 1980 para mais da metade da produção ao final da década de 90. Estima-se uma produção de 17,7 milhões de toneladas de peras para 2007, significando um crescimento de 30,9% no período 1998/2007 (FAO, 2009).

Quanto aos países produtores de peras, maior destaque, em produção, é conferida a China, com mais de 11,5 milhões de toneladas produzidas, seguida da Itália, próxima a 1 milhão de toneladas, posteriormente Argentina (747 mil ton), Espanha (671 mil ton), Coréia (578 mil ton), Turquia (460 mil ton), Japão (394 mil ton), África do Sul (312 mil ton), França (228,3 mil ton), Índia, Bélgica e Chile (212 mil ton) (FAO, 2009).

Em área de cultivo, a China mantém a liderança mundial. Enquanto aos demais países detêm as maiores eficiência produtiva de peras, a sequência decrescente, sendo a Turquia o primeiro país com a maior área cultivada com peras, seguido da Itália, Espanha, Coréia, EUA, Argentina e Irã. Diferença essa atribuída ao rendimento desses países, fato que leva, por exemplo, a Bélgica como o país de maior rendimento mundial (quase 30 ton ha¹), ao passo que, em termos de produção, amarga apenas a 12º colocação. Outro fato interessante quanto

ao rendimento é a China, que produz menos de uma tonelada por hectare, possivelmente por concentrar sua produção com peras asiáticas. Outros países, como Rússia, Tunísia e Arábia Saudita, produzem menos de meia tonelada por hectare (FAO, 2009).

No Brasil, a expansão tem encontrado entraves devido à baixa tecnologia de produção, indefinição ou mesmo inexistência de cultivares e porta-enxertos adaptados às diferentes regiões potencialmente produtoras e a falta de mudas para atender aos fruticultores (NAKASU e LEITE, 1990). A Argentina, por cultivar uma fruta de característica superior e com tecnologia adequada, detém a condição de grande produtora e exportadora mundial de pêra de alta qualidade, principalmente para o mercado brasileiro (OLIVEIRA et al., 2000).

No entanto, o cultivo da pereira tem grande potencial de expansão no Sul do Brasil, podendo aproveitar a infra-estrutura de processamento e armazenagem das frutas já instaladas para a cultura da macieira, o que é feito nos países tradicionalmente produtores (EMPASC/EMATER, 1988).

Os pomares brasileiros de pêra, na sua maioria, são do tipo caseiro, formados por cultivares de baixa qualidade, como ‘Smith’, ‘Garber’, ‘Kieffer’, ‘Leconte’ e outras conhecidas como “peras tipo d’água” e com o mínimo de tecnologia empregada (FAORO, 1999). Nos Estados de Santa Catarina, Paraná e São Paulo existem alguns produtores cultivando peras orientais, tais como ‘Okusankichi’, ‘Kosui’, ‘Ya Li’, ‘Hakucho’, ‘Hosui’, ‘Nijisseiki’ e ‘Atago’.

No decorrer dos próximos anos, o cultivo de peras em Santa Catarina tende a se expandir, principalmente nos municípios de São Joaquim, Videiras, Palmitos e Frei Rogério, frente às condições climáticas desses locais, ideais ao desenvolvimento das peras tipo européia. No entanto, ainda há barreiras na expansão do cultivo de peras no Brasil, que oneram ao grande volume de importações, principalmente da Argentina, colocando o Brasil como o segundo maior importador mundial de peras (PETRI, 2008).

Dentre as dificuldades da expansão do cultivo no país, pode-se citar a baixa qualidade das peras produzidas no Brasil, principalmente pela falta de cultivares adaptadas às condições climáticas das zonas de cultivo. Essa questão referente à falta de cultivares adaptadas às condições climáticas brasileiras onera o baixo rendimento da produtividade de peras no país, com média de 10,54 ton.ha⁻¹ (PIO, 2008).

Pomares comerciais, em maior escala, estão começando a ser implantados no Rio Grande do Sul e Santa Catarina, principalmente com cultivares européias de boa qualidade. As peras européias com alta qualidade atualmente recomendadas para o plantio nas regiões

mais frias do Estado de Santa Catarina são ‘Packam’s Triumph’, ‘Williams’ e ‘Max Red Bartlett’ (FAORO, 1999).

Assim, para superar um destes entraves de cultivo da pêra, o programa de melhoramento genético pioneiro existente no Instituto Agrônômico (IAC) em Campinas (SP), desde a década de 60, lançou algumas cultivares híbridas entre peras européias e asiáticas, de baixa necessidade em frio hibernal e com frutos de média a boa qualidade comercial como ‘Primorosa’, ‘Centenária’, ‘Seleta’, ‘Triunfo’, ‘Tenra’ e, mais recentemente, a ‘Princesinha’ e ‘Culinária’ (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996; CHAGAS et al., 2007a; 2007b).

Algumas iniciativas de produtores vêm demonstrando que é viável a produção de pêra no Brasil, inclusive alcançando rentabilidades superiores à obtida com macieira, visto que a maçã nacional já atingiu o limite da demanda do país. Produtores que investiram na cultura têm tido bom retorno econômico, mesmo com baixa produtividade, até mesmo através da utilização de cultivares de baixa qualidade. Isto se deve a pouca demanda de pêra no mercado. O melhoramento genético não pode ser dispensado, como estratégia a longo prazo, melhoria da cadeia produtiva e as ações para melhorar a produção, pois o consumo é grande desta frutífera.

O cultivo de pêra é uma excelente alternativa para a diversificação da fruticultura brasileira e de produção sustentável, especialmente para pequenos e médios produtores. A substituição das importações dessa fruta pode representar recuperação anual de 60 milhões de dólares na balança comercial, se contabilizasse o valor médio gasto de 1997 a 2006, nas compras externas de pêra. Some-se a isso, a geração de 8.000 empregos diretos, considerando o plantio de 4.000 ha, além do reflexo econômico positivo em toda a cadeia produtiva

2.3 Variedades de Pereira

A pereira é uma planta que tem como origem clima temperado, mas, hoje, existem variedades e híbridos adaptados para produção em clima ameno a frio não muito intenso. As espécies *Pyrus communis* (peras européias) e *Pyrus pyrifolia* (peras asiáticas) foram responsáveis para a obtenção de grupos de variedades e híbridos. Em geral, as peras européias são mais exigentes em horas de frio (abaixo de 7,2° C) no inverno que as asiáticas, para a superação de dormência das gemas e ocorrer à diferenciação floral (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996).

As peras européias têm formato piriforme e apresentam polpa macia, suculenta e de excelente sabor e aroma. As peras asiáticas são arredondadas, crocantes, doces e extremamente suculentas.

No Brasil, ainda há predominância no plantio de pêra européia em relação à asiática. As peras européias são colhidas ainda verdes e armazenadas até atingirem o ponto adequado de maturação, enquanto as asiáticas são colhidas maduras, prontas para o consumo.

No Brasil tem se objetivado a obtenção de híbridos entre peras européia e asiáticas, adaptados às regiões subtropicais, reunindo as características de alta qualidade dos frutos e rusticidade das plantas. Em mais de 50 anos do programa de melhoramento genético, foram desenvolvidas várias seleções promissoras.

Até 2007, foram lançadas oito cultivares do tipo européia, adaptadas a regiões de inverno ameno. São elas: ‘Seleta’, ‘Triunfo’, ‘Tenra’, ‘Primorosa’, ‘Centenária’, ‘Princesinha’ e ‘Culinária’ e ‘Cascatense’, todas obtidas tendo como parental a pereira ‘Packham’s Triumph’, cultivar com regular adaptação ao clima subtropical do Brasil (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996; CHAGAS et al., 2007a; 2007b).

2.4 Produção de Mudanças de Pereiras

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

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).

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).

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 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 o sucesso da enxertia. Normalmente, espécies lenhosas caducifólias como as frutíferas de clima temperado, apresentam ótimos índices de brotação 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 (PASQUAL et al., 2001; HARTMANN et al., 2002).

2.4.1 Porta-enxertos

A enxertia envolve a união de partes de plantas distintas que pela regeneração de tecidos resultante da união física destas, passam a se desenvolver como uma única planta (JANICK, 1966).

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; HARTMANN et al., 2002).

A enxertia sobre porta-enxertos apropriados oferece uma série de vantagens em relação ao cultivo normal, como redução de doenças causadas por patógenos de solo, tais como *Fusarium* sp., *Phytophthora* spp., aumento da tolerância às baixas temperaturas, à salinidade e ao excesso de umidade do solo (ODA, 1995).

Os primeiros pomares de pêra no Brasil foram plantados com porta-enxertos *Pyrus* spp., muito compatíveis com a cultura e de grande vigor. Esses porta-enxertos, utilizados até hoje em alguns pomares, necessitam de muito tempo para entrar em produção. Além disso, sua produção é mais inconstante do que a do marmelo (PERAZZOLO, 2008).

Dois porta-enxertos de pereira tem sido pesquisados intensivamente no Brasil, 'Taiwan Nashi-C' (*Pyrus calleryana*) e 'Taiwan Mamenashi' (*Pyrus betulafolia*) (MAEDA et al., 1997; BARBOSA et al., 1996; 1997; 1998). O grande interesse pela utilização desses

porta-enxertos orientais deve-se a rusticidade quanto à alta adaptação ao clima subtropical, fundamental para o cultivo de frutas de clima temperado nas condições subtropicais, tolerância a temperaturas elevadas e a solos úmidos e mal drenados, resistência a ‘fire blight’ (*Erwinia amylovora*), ao ‘declínio’ e ainda baixa sensibilidade a nematóides e pulgão-lanífero (CHILDERS, 1982; MASSERON, 1989).

O porta-enxerto *P. calleryana*, por propiciar maior vigor, pode ser utilizado para pereiras de menor vigor, principalmente em regiões subtropicais, caracterizada por possuírem inverno ameno. Proporciona bom vigor inicial ao cultivar copa, o que vem a facilitar a antecipação no processo de formação de mudas e a formação das plantas no pomar.

Para a espécie *P. calleryana*, destaca-se o ‘Taiwan Nashi-C’ e os clones D-6 e D-12. As plantas de ‘Taiwan Nashi-C’ são extremamente produtivas, mesmo em regiões que não ultrapassam 50 horas de frio com temperaturas abaixo de 7,2°C, apesar dos frutos serem diminutos uma média de 25 g e duas sementes por fruto.

No entanto, os pomares de pêra enxertadas em porta-enxertos de pereiras orientais, da espécie *Pyrus calleryana* e *P. betulaefolia*, quando utilizados como porta-enxertos, propiciam copas de elevado tamanho, dificultando os tratos culturais utilizados para o aumento da qualidade dos frutos, como o raleio e ensacamento (BARBOSA et al., 1997; PETRI, 2008).

A redução do porte da planta é um dos aspectos principais na propagação por enxertia. Plantas de menor porte favorecem os tratos culturais e ainda permitem o adensamento das plantas. Além da utilização da técnica da enxertia, a utilização de porta-enxertos de gênero diferenciado vem a favorecer ainda mais a redução do porte da planta, pela menor afinidade entre os tecidos do câmbio (HARTMANN et al., 2002).

2.4.2 Marmeleiros como porta-enxertos

O marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.) pertence à família *Rosaceae* e subfamília *Pomaideae*, bem como a macieira, a pereira e a nespereira. 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) (ENTELMANN, 2007).

É uma frutífera tipicamente de clima temperado, que produz frutos tipo pomo, muito aromáticos, apreciados em países europeus e andinos, principalmente para a confecção de doces (ANDRADA, 2001).

Segundo RAMOS et al. (1990), os marmeleiros são interessantes alternativas de diversificação de porta-enxertos para as *pomoideaes* e são comumente usados nos países europeus.

Experiências em anos passados com porta-enxerto de marmeleiro não foram bem sucedidas, criando-se um conceito que a pereira não apresenta bom desenvolvimento sobre o marmelo. Porém plantios mais recentes tem mostrado que porta-enxertos de marmeleiro permitem o plantio em alta densidade propiciando uma frutificação precoce (PETRI, 2008).

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’ (*Chaenomeles sinensis*) como porta-enxertos para marmeleiros (ABRAHÃO et al., 1991; 1992; PIO et al., 2005b).

2.4.3 Marmeleiro ‘Japonês’

A Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG) junto com a Universidade Federal de Lavras (UFLA) vem executando vários trabalhos no sentido de definir a tecnologia de produção de mudas do marmeleiro e, mais recentemente, selecionou para porta-enxerto para as demais cultivares, o marmeleiro ‘Japonês’ (*Chaenomeles sinensis* Koehne) (ABRAHÃO et al., 1996).

Este marmeleiro possui como vantagem a grande quantidade de sementes por fruto (150 a 180 sementes), cinco vezes mais que os demais marmeleiros da espécie *Cydonia* (em média 30 a 40 sementes por fruto) (CAMPO DALL’ORTO, 1982), uniformidade, alta germinação e emergência (acima de 90% e 70%, respectivamente), e boa afinidade na relação enxerto/porta-enxerto com os marmeleiros cultivares copa ‘Portugal’, ‘Provence’ e ‘Mendoza INTA-37’ (ABRAHÃO et al., 1991; 1995; 1996; PIO et al., 2005b; ENTELMANN et al., 2006).

Além disso, essa cultivar possui resistência a requeima ou entomosporiose [*Entomosporium maculatum* (Lév.)], além de alto vigor e produtividade, podendo ser utilizada como cultivar copa (ABRAHÃO et al., 1992), utilizada no processamento industrial na confecção de doces e ainda ser misturada com outras cultivares (50%), originando doce de excelente qualidade (PIO et al., 2005a).

2.4.4 Incompatibilidade

O marmeleiro ‘Japonês’ poderia ser utilizado como porta-enxerto para pereiras, mas estudos preliminares revelaram incompatibilidade de tecidos na união da enxertia de cultivares rústicas de peras em marmeleiro ‘Japonês’ ainda na fase de viveiro, com baixo desenvolvimento dos enxertos (PIO et al., 2008c).

O marmeleiro ‘Japonês’, além de possuir potencial para servir como porta-enxerto para os demais marmeleiros explorados comercialmente (todos da espécie *Cydonia oblonga* Mill.), pode ser uma opção para pereiras e nespereiras (ABRAHÃO et al., 1991; PIO et al., 2005b). Porém, pouco se conhece ainda sobre os ganhos produtivos com a utilização desse porta-enxerto para essas frutíferas.

A tecnologia de produção de mudas para o marmeleiro ‘Japonês’ pelo processo de estaquia não está ainda definida, uma vez que os resultados não são animadores, havendo registros da baixa porcentagem de enraizamento (PIO et al., 2004, 2005a, 2005b).

O uso do marmeleiro ‘Japonês’ via seminífera, como porta-enxerto para as outras espécies de marmeleiros tem se mostrado viável, principalmente pela alta germinação das sementes e emergências das plântulas, uniforme ausência de problemas com “damping-off”, afinidade com a maioria das espécies de marmeleiro, rápido crescimento dos cultivares copa de marmeleiro enxertados, ainda na fase de viveiro e bom desenvolvimento a campo (PIO et al., 2008a; 2008b; 2009).

2.4.5 Interenxertia

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 et al., 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 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 a incompatibilidade entre tecidos do enxerto e do porta-enxerto, que pode estar associada a questões estruturais e fisiológicas (SIMÃO, 1998). Porém, embora a enxertia seja uma prática comum, ressalta-se a dificuldade relacionada à falta de afinidade entre enxerto e porta-enxerto, principalmente

quando se trata de enxertia intergenérica como é o caso da pereira sobre o marmeleiro (HARTMANN et al., 2002).

A utilização de interenxertos é uma técnica de propagação que evita incompatibilidade de enxerto e porta-enxerto sem redução do rendimento produtivo, embora possa resultar na redução do porte da planta (SAMAD et al., 1999; YONEMOTO et al., 2004).

HARTMANN et al. (2002) afirmam várias razões para o seu emprego na propagação de plantas. Uma delas seria o de contornar os efeitos de incompatibilidade, outra é a possibilidade do filtro, também conhecido como interenxerto, possuir característica não existente na copa, nem no porta-enxerto, a qual o faz de importante no todo. Terceira razão para o emprego da dupla-enxertia é a redução do período de formação das mudas, uma vez que o filtro e a copa são enxertadas simultaneamente no porta-enxerto.

Segundo BITTERS et al. (1981), os filtros, tecidos intermediários entre os porta-enxertos e as copas, podem provocar pequenas alterações nas fisiologias das plantas, porém de acordo com os autores, os maiores efeitos são produzidos pelos porta-enxertos. O emprego de filtros merece especial atenção nos casos de ocorrência de viroses e para contornar efeitos de incompatibilidade localizada. O emprego desses filtros merece especial atenção nos casos de ocorrência de doenças de vírus e principalmente para contornar efeitos de incompatibilidade localizada entre uma espécie e outra (SAMPAIO, 1993; HARTMANN et al., 2002).

2.4.6 Dupla-enxertia

Uma alternativa visando reduzir o tempo de formação das mudas interenxertadas seria a adoção da dupla-enxertia, que consiste na enxertia simultânea do cultivar copa no interenxerto e em seguida no porta-enxerto.

A dupla-enxertia foi testada em peras para a diagnose da transmissibilidade do vírus causador da “pear black necrotic leaf spot” (PBNLS) - mancha preta necrótica foliar das peras (NAM & KIM, 2002), para a produção comercial de mudas essa técnica ainda não foi estudada.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 Variedades de pereiras utilizadas

3.1.1 Cultivar ‘Seleta’

É uma variedade proveniente do cruzamento ‘Hood’ x ‘Packham’s Triumph’, foi selecionada primeira vez em 1968 e lançada no mercado em 1972. Seu fruto é médio de 180 a 200g, com formato oblongo-piriforme, com película fina, lisa, de coloração verde-clara com pontuações esparsas, sua polpa é delicada e tenra, com sabor doce-acidulado, muito agradável, com aroma suave, qualidade excelente. A produção é precoce, normalmente dependendo da região de cultivo, seu pico de maturação ocorre de dezembro a janeiro.

O uso do marmeleiro como porta-enxerto, tem proporcionado para as plantas enxertadas um desenvolvimento semivigoroso, ramificação ereta e adequado enfolhamento sob condições de tratamento fitossanitário satisfatório.

A produtividade é de média a regular, quando observadas plantas enxertadas sobre porta-enxertos da própria pereira e favorecidas pela polinização cruzada. Quando enxertada em marmeleiro e sob cultivo solteiro, sua produtividade é média a baixa, com frutos pequenos, desuniformes, sem sementes. Em geral, através da enxertia intergenérica entra mais rapidamente a produção no 2º ou 3º ano, exigindo polinização cruzada, propiciada pelo interplântio de variedades, como as peras ‘D’Água e ‘Tenra’, na proporção de 1:4 ou 1:8 (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996).

3.1.2 Cultivar ‘Triunfo’

Apresenta ser um fruto grande de 180 a 250 g, seu formato é oblongo, bem piriforme com película espessa, é mais resistente que a da ‘Seleta’, com cor verde-escura e presença de pontuações nítidas meio saliente. A polpa é firme, meio granulada, o sabor é doce-acidulado. É uma planta vigorosa e de crescimento rápido, produção alta e precoce, no período de dezembro a janeiro, com o pico de maturação variando um pouco conforme a região produtora. É um material mais rústico que a ‘Seleta’ (CAMPO DALL’ORTO et al., 1996).

3.2 Local do Experimento

O experimento foi desenvolvido no Setor de Horticultura de Cultivo Protegido e Controle Biológico Prof. Dr. Mário Cesar Lopes, pertencente ao Núcleo de Estações Experimentais da Universidade Estadual do Oeste do Paraná (UNIOESTE), *Campus* de Marechal Cândido Rondon, no período de agosto de 2007 a novembro de 2008, com parceria do Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas do Instituto Agrônômico (IAC), Jundiaí-SP e da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Maria da Fé-MG.

O local de execução dos experimentos possui como coordenadas geográficas latitude 24° 33' 40''S, longitude 54° 04' 12'' W e altitude de 420 m. O clima local é do tipo Cfa, subtropical com chuvas bem distribuídas durante o ano e verões quentes (MAACK, 1981). As temperaturas médias do trimestre mais frio variam entre 17° e 18 °C e do trimestre mais quente entre 28° e 29 °C. Os totais anuais médios normais de precipitação pluvial para a região variam de 1.600 a 1.800 mm, com trimestre mais úmido apresentando totais entre 400 a 500 mm (IAPAR, 2008).

3.3 Produção dos Porta-enxertos

Frutos maduros do marmeleiro 'Japonês' foram coletados da coleção de frutíferas de clima temperado da Fazenda Experimental de Maria da Fé-MG, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), em maio de 2007.

Os frutos foram levados ao laboratório da Fazenda Experimental para extração das sementes, que foram lavadas em água corrente e secas à sombra por 48 horas. Em seguida, as sementes foram colocadas dentro de sacos de papel, envolvidas em sacos plásticos e foram mantidas em câmara fria com temperatura de 4°C por 3 meses. Passados esse período, os sacos plásticos contendo as sementes foram acomodados em caixa de poliestireno expandido com gelo e foram transportadas para a UNIOESTE, *Campus* de Marechal Cândido Rondon.

As sementes foram colocadas em placas de Petri (90 x 15 mm) entre camadas de algodão umedecido e foram estratificadas a frio-úmido (geladeira com temperatura de 4°C) por 30 dias, para a superação da dormência. Em seguida, as sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido (72 células, capacidade de 120 cm³/célula) contendo vermiculita de grânulos finos como substrato. As bandejas foram mantidas em bancada suspensa com altura de 1,2 m sob tela de sombreamento de 50% e irrigadas diariamente.

Passados 60 dias, quando as plântulas apresentavam em média oito centímetros de comprimento, foram transplantadas para sacos plásticos pretos, com dimensões de 3 L (dimensões de 18 x 30 cm), preenchidos com substrato composto por solo de barranco, compostagem, esterco de curral curtido e areia (1:1:1:1 v/v) e foram mantidas em viveiro telado, com tela de sombreamento com 50% de luminosidade, segundo as recomendações de Pio et al., (2005a).

Durante a condução dos porta-enxertos, as plântulas foram diariamente irrigadas e mensalmente desbrotadas, visando se preservar a haste única, adubadas com nitrogênio (5 g de uréia/20 L de água), com auxílio de regador manual e pulverizadas com fungicidas cúpricos para o controle preventivo da entomosporiose e inseticidas específicos para o controle da *Grapholita molesta* (mariposa oriental).

3.4 Implantação e Condução do Experimento

Ramos porta-borbulhas com 20 cm de comprimento, das cultivares de pêra ‘Seleta’ e ‘Triunfo’ e dos marmeleiros ‘Portugal’, ‘Provence’, ‘Mendoza Inta-37’ e ‘Smyrna’, foram coletados no Centro Avançado de Pesquisa Tecnológica do Agronegócio de Frutas do Instituto Agrônomo (IAC), Jundiaí-SP, do Banco Ativo de Germoplasma-Pomoideas, em julho de 2008.

Os ramos foram lavados em água corrente, banhados em solução de óxido cloreto de cobre a 0,3% por 5 minutos. e separados em fardos de 40 estacas. Os fardos foram individualmente envolvidos por folhas de jornal umedecido, cuidadosamente amarrados e posteriormente colocados dentro de saco plástico preto, para evitar a perda de umidade. Os fardos foram mantidos em câmara fria a temperatura de 4°C por 24 horas. Passados esse período, foram acomodados dentro de caixa de poliestireno expandido e foram transportados para a UNIOESTE, *campus* de Marechal Cândido Rondon - Pr.

Na figura 1, esquematiza o processo de enxertia por borbulhia tipo placa com cortes de 6 mm² formando uma janela na extremidade dos garfos dos quatros marmeleiros, inserindo-se nesse local uma borbulha de mesma dimensão das pereiras ‘Seleta’ e ‘Triunfo’.

Na figura 2 e 3, esquematiza o processo de enxertia por garfagem tipo fenda cheia, ou seja, garfos de 10 cm de comprimento contendo duas gemas, com dois cortes em bisel em lados opostos, formando uma cunha, com mesmo diâmetro dos garfos de marmeleiros ‘Portugal’, ‘Provence’, ‘Mendoza Inta-37’ e ‘Smyrna’, padronizados com três gemas e comprimento de 15 cm.

A operação de enxertia foi realizada em Laboratório, sobre bancada suspensa e temperatura amena.

Após a operação da enxertia, os garfos de marmeleiros enxertados por ambos os métodos pelas cultivares de pereira, foram cuidadosamente identificados, amarrados com fita plástica, envolvidos com folhas de jornal umedecido, protegidos por sacos plásticos e armazenados em câmara fria a 4°C por 24 horas.

Em seguida, foram enxertados pelo processo de garfagem tipo fenda cheia em porta-enxertos do marmeleiro 'Japonês' padronizados com altura média de 90 cm, a 15 cm de altura com diâmetro próximo a oito mm no ponto de enxertia, conforme a figura 4. Os garfos foram amarrados com fita plástica e protegidos com sacos plásticos (20 x 5 cm), formando uma câmara úmida, evitando a dessecação do material propagativo, sendo esses removidos após 21 dias da realização da enxertia. Passados 60 dias, as fitas plásticas da enxertia foram removidas e os enxertos copas para o processo tipo garfagem passaram a ser conduzidos em haste única.

Durante a condução do experimento, as mudas foram diariamente irrigadas e periodicamente desbrotadas, visando se preservar a haste única. As mudas foram adubadas mensalmente com nitrogênio (5 g de uréia/20 L de água), com auxílio de regador manual e pulverizadas com fungicidas cúpricos para o controle preventivo da entomosporiose e inseticidas específicos para o controle da mariposa oriental, por duas vezes, uma aos 60 dias e outra aos 100 dias após a realização da enxertia.

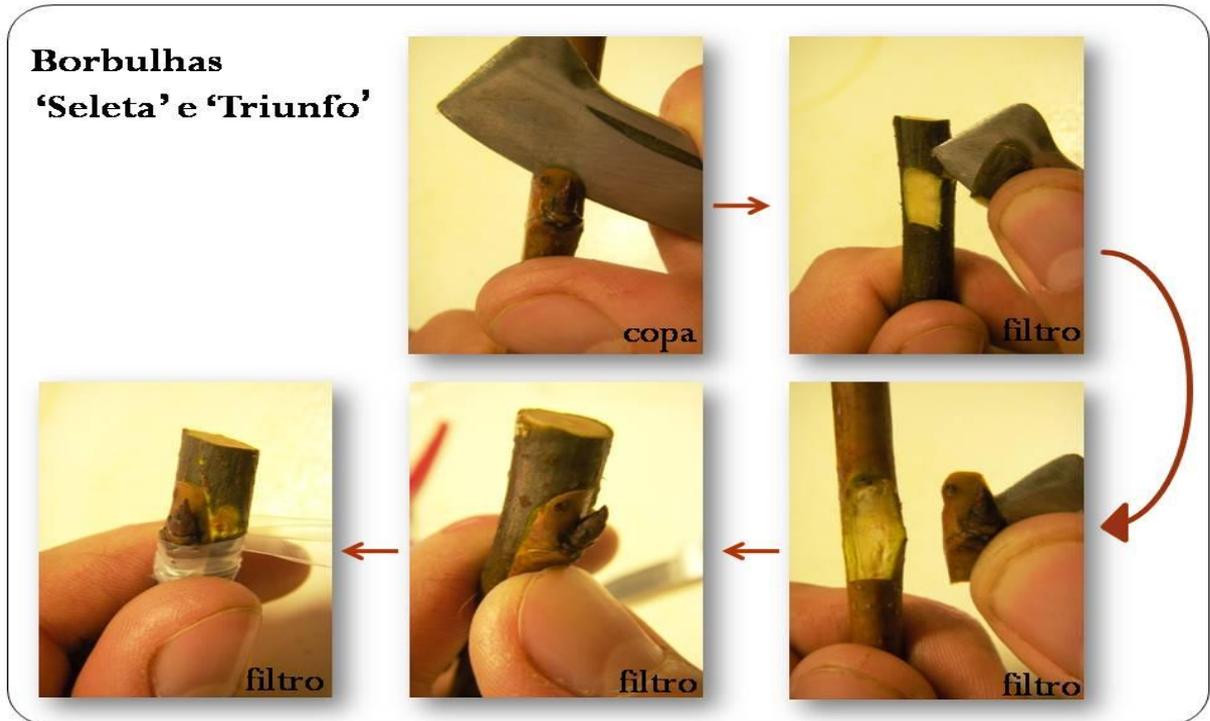


Figura 1. Esquema da enxertia por borbulhia tipo placa das cultivares peras em marmeleiros filtros

Fonte: Karine E. Seifert, 2009



Figura 2. Esquema do preparo dos garfos das pereiras 'Seleta' e 'Triunfo' em forma de cunha

Fonte: Karine E. Seifert, 2009

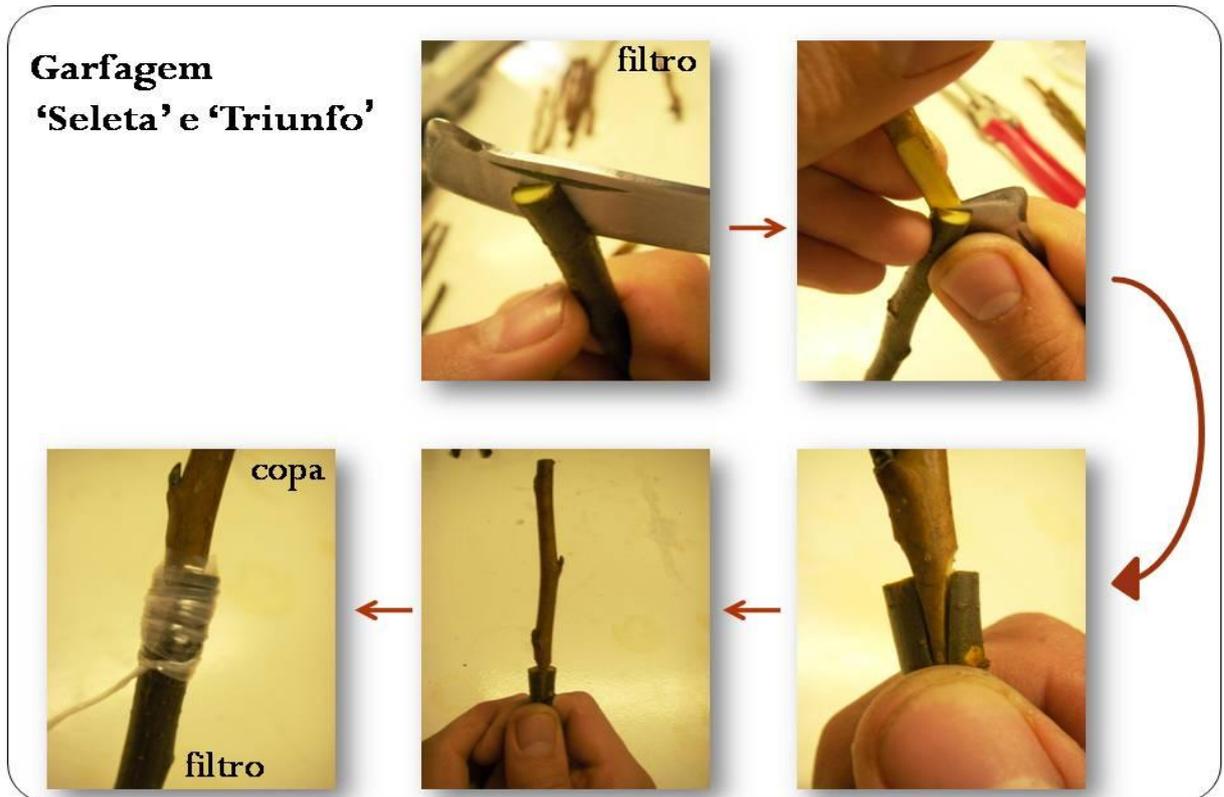


Figura 3. Esquema da enxertia por garfagem tipo fenda cheia das cultivares peras em marmeleiros filtros

Fonte: Karine E. Seifert, 2009



Figura 4. Ponto de enxertia do porta-enxerto marmeleiro 'Japonês' a 15 cm de altura e 8 mm de diâmetro, quando as plantas já atingiram uma altura total de 90 cm

Fonte: Karine E. Seifert, 2009.

3.5 Delineamento Experimental

O delineamento estatístico adotado foi o inteiramente casualizado (DIC), no esquema fatorial 2 x 2 x 4, sendo o primeiro fator composto pelas duas cultivares de pêra ('Seleta' e 'Triunfo'), o segundo fator pelo processo de enxertia da cultivar copa (garfagem e borbulhia) e o terceiro fator pelos interenxertos de marmeleiro ('Portugal', 'Provence', 'Mendoza Inta-37' e 'Smyrna'), totalizando 16 tratamentos, com quatro repetições e cinco enxertos por unidade experimental, com um montante de 320 porta-enxertos.

3.6 Avaliações

Foram mensurados a porcentagem de brotação do enxerto e a porcentagem de sobrevivência dos filtros aos 60 e 120 dias após a realização da enxertia, ou seja, cada cinco repetição verificou-se o garfo enxertado com coloração verde e brotações, e sobre estas mensuradas as porcentagens. Ao final do experimento, aos 120 dias, mensurou-se com paquímetro digital, o diâmetro da brotação do enxerto a cinco centímetros acima da região de enxertia padronizada e com auxílio de régua acrílica de 30 cm, o comprimento médio do enxerto foi medido desde a base da brotação até a ponta das últimas folhas novas a massa seca do enxerto com a retirada das brotações vivas, para os dois métodos de enxertia.

Para a determinação da massa seca, os enxertos foram removidos com auxílio de tesoura de poda, individualmente foram acomodados em sacos de papel e foram secos em estufa de circulação de ar forçado à 65°C durante 48 horas e posteriormente pesados em balança analítica.

3.7 Análise Estatística

Os dados referentes às mensurações foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($P \leq 0,05$) e as médias comparadas pelo teste de Tukey, segundo as recomendações de Pimentel Gomes (2000). As análises foram realizadas pelo programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (FERREIRA, 2000).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada pela análise estatística que não houve interação tripla e dupla para a porcentagem de brotação dos enxertos e sobrevivência dos filtros, apenas diferença estatística entre os fatores isolados (Tabela 1).

Tabela 1. Resumo da análise de variância para porcentagem de brotações dos enxertos aos 60 dias (BE 60d) e 120 dias (BE 120d), porcentagem de sobrevivência do filtro aos 60 dias (SF 60d) e 120 (SF 120d) dias após realizada a dupla-enxertia, na combinação de duas cultivares de pêra, enxertadas por borbulhia e garfagem, em quatro filtros de marmeleiro enxertado por garfagem no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

FV	GL	Quadrado Médio			
		BE 60d	BE 120d	SF 60d	SF 120d
Cultivares pêra (C)	1	161,81 ^{ns}	0,92 ^{ns}	24,60 ^{ns}	0,10 ^{ns}
Tipo de enxertia (E)	1	14000,51*	18781,16*	24,60 ^{ns}	7286,80*
Filtro marmeleiro (F)	3	442,61 ^{ns}	966,51*	8,20 ^{ns}	617,88*
C x E	1	69,03 ^{ns}	77,44 ^{ns}	25,39 ^{ns}	38,42 ^{ns}
C x F	3	72,49 ^{ns}	149,85 ^{ns}	8,46 ^{ns}	315,68 ^{ns}
E x F	3	97,68 ^{ns}	0,91 ^{ns}	8,46 ^{ns}	120,11 ^{ns}
C x E x F	3	156,64 ^{ns}	442,28 ^{ns}	8,20 ^{ns}	480,21 ^{ns}
Resíduo	48	236,17	312,06	12,77	167,37
C.V. (%)	---	18,98	24,41	3,60	15,67

^{ns} não significativo pelo teste F; * significativo pelo teste F ($P \leq 0,05$).

Se não há interação, significa que os tratamentos são independentes, ou seja, um não depende do outro. Como há apenas diferença estatística entre os fatores isolados (C, D e F), discute-os isoladamente. Por isso, a falta de interação entre os fatores foi positiva para os tratamentos.

Não houve diferença entre os cultivares de pêra para porcentagem de brotação dos enxertos e porcentagem de sobrevivência dos filtros (Tabela 2).

Observa-se que os cultivares de pêra apresentaram mais de 70% de brotação ao final do experimento, ressaltando ainda que a porcentagem de sobrevivência dos filtros foram maior que a brotação dos enxertos. Assim, nota-se que o sucesso da dupla-enxertia utilizando o interenxerto marmeleiro do gênero *Cydonia* e como porta-enxerto o marmeleiro do gênero *Chaenomeles* não está condicionado somente aos cultivares copa de pereira. Em trabalhos desenvolvido por Pio et al. (2008a), os marmeleiros ‘Mendonza Inta-37’, ‘Provence’, ‘Portugal’ e ‘Smyrna’, apresentaram alta porcentagem de brotação quando enxertado no marmeleiro ‘Japonês’.

Tabela 2. Porcentagem de sobrevivência dos enxertos de duas cultivares de pêra aos 60 e 120 dias após a operação da dupla-enxertia, enxertadas por borbulhia e garfagem, em filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

Cultivares de pêra	Porcentagem média de sobrevivência			
	Enxerto 60d	Enxerto 120d	Filtro 60d	Filtro 120d
‘Seleta’	79,37 a	72,50 a	98,75 a	82,50 a
‘Triunfo’	82,58 a	72,25 a	100,00 a	82,58 a
C.V. (%)	18,98	24,41	3,60	15,67

*Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Quanto à porcentagem de sobrevivência entre os métodos de enxertia, verificou-se que as enxertias realizadas por garfagem apresentaram maior porcentagem de sobrevivência dos enxertos nas duas avaliações e aos 120 dias no caso dos filtros (Tabela 3). Na avaliação realizada aos 120 dias após as enxertias pelo método de garfagem proporcionaram aproximadamente 89% de sobrevivência dos enxertos, 35% a mais em relação às enxertias realizadas pelo método de borbulhia.

Tabela 3. Porcentagem de sobrevivência dos enxertos de duas cultivares de pêra enxertadas por borbulhia e garfagem aos 60 e 120 dias após a operação da dupla-enxertia, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

Método de enxertia	Porcentagem média de sobrevivência			
	Enxerto 60d	Enxerto 120d	Filtro 60d	Filtro 120d
Garfagem	95,62 a	89,37 a	98,75 a	93,62 a
Borbulhia	65,81 b	54,83 b	100,00 a	71,61 b
C.V. (%)	18,98	24,41	3,60	15,67

*Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Essa diferença em relação aos métodos de enxertia pode estar relacionada ao tamanho do fragmento enxertado. Como enxertos realizados por garfagem são constituídos por um fragmento de ramo contendo duas a três gemas, normalmente de 10 cm comprimento, possuem maior quantidade de reservas (fotoassimilados), que auxiliam no processo de cicatrização do enxerto e na brotação, fato esse que auxiliou no maior desempenho em comparação ao método de borbulhia. A sobrevivência dos filtros aos 120 dias após a dupla enxertia pelo método garfagem favoreceu maior brotação, quando comparados aos cultivares copa enxertados por borbulhia nos filtros (Tabela 3).

Esses resultados comprovam-se com os de BARBOSA et al. (1998), os quais, trabalhando com a formação rápida de mudas vigorosas de pêra enxertadas em porta-enxerto oriental (‘Taiwan Nashi-C’), verificaram que o processo de enxertia por garfagem propicia o desenvolvimento do enxerto com maior vigor, em comparação a enxertia por borbulhia, sendo obtidas mudas com maior tamanho e em tempo reduzido. Pio et al. (2008a), também constataram alta porcentagem de brotação dos enxertos de cultivares de marmeleiro enxertados por garfagem no porta-enxerto ‘Japonês’.

Com relação aos filtros, o marmeleiro ‘Smyrna’ favoreceu a maior brotação dos enxertos aos 120 dias, em comparação aos marmeleiros ‘Portugal’ e ‘Mendoza Inta-37’, igual ao marmeleiro ‘Provence’ (Tabela 4). No entanto, na avaliação realizada nesse período, ‘Smyrna’ e ‘Provence’ que apresentaram maior índice de sobrevivência (98% aproximadamente).

Trabalho realizado por Pio et al. (2008b), com o intuito de verificar o desenvolvimento de 31 cultivares de marmeleiro enxertados no porta-enxerto ‘Japonês’, foi constatado alta

porcentagem de brotação dos cultivares ‘Portugal’, ‘Mendoza Inta-37’, ‘Provence’ e ‘Smyrna’ após 60 dias da enxertia.

No presente trabalho, é imprescindível que o filtro apresente boa afinidade com o porta-enxerto, com rápida cicatrização na zona de enxertia e permaneça vivo, para assim favorecer a brotação e o crescimento da cultivar copa. E nenhum momento se identificou visualmente uma incompatibilidade entre os enxertos, porque na região da cicatrização, apresentavam uma coloração verde-amarelada ao ferir o local de enxertia e apresentava um engrossamento natural nesta região.

Tabela 4. Porcentagem de sobrevivência dos filtros de marmeleiro aos 60 e 120 dias após a operação da dupla-enxertia, com duas cultivares de pêra enxertadas por dois métodos, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

Filtro de marmeleiro	Porcentagem média de sobrevivência			
	Enxerto 60d	Enxerto 120d	Filtro 60d	Filtro 120d
‘Portugal’	76,25 a	66,25 b	98,75 a	85,00 b
‘M. Inta-37’	77,50 a	66,25 b	98,75 a	90,00 ab
‘Provence’	82,50 a	75,00 ab	100,00 a	97,50 a
‘Smyrna’	88,00 a	82,67 a	100,00 a	98,00 a
C.V. (%)	18,98	24,41	3,60	15,67

*Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Aos 120 dias, a análise estatística revelou que não houve interação tripla e dupla para as variáveis avaliadas, apenas diferença estatística entre os fatores isolados (Tabela 5).

Tabela 5. Resumo da análise de variância para diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) aos 120 dias após realizada a dupla-enxertia, na combinação de duas cultivares de pêra, enxertadas por borbulhia e garfagem, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

FV	GL	Quadrado Médio		
		DC	CE	MSE
Cultivares pêra (C)	1	1,03 ^{ns}	750,44*	4,36*
Tipo de enxertia (E)	1	0,17 ^{ns}	1306,62*	4,34*
Filtro marmeleiro (F)	3	2,80*	108,79 ^{ns}	2,52 ^{ns}
C x E	1	0,09 ^{ns}	28,80 ^{ns}	0,32 ^{ns}
C x F	3	0,32 ^{ns}	132,30 ^{ns}	1,26 ^{ns}
E x F	3	0,91 ^{ns}	28,81 ^{ns}	1,12 ^{ns}
C x E x F	3	1,07 ^{ns}	107,57 ^{ns}	4,20 ^{ns}
Resíduo	48	0,27	68,94	1,50
C.V. (%)	---	9,28	36,09	36,33

^{ns} não significativo pelo teste F; * significativo pelo teste F ($P \leq 0,05$).

Apenas houve diferença entre os cultivares de marmeleiro para o diâmetro médio do enxerto, sendo o cultivar Mendoza Inta-37 favoreceu maior aumento do diâmetro do enxerto (6,23 mm) (Tabela 8).

Para o comprimento médio e a massa seca do enxerto, o cultivar de pêra ‘Seleta’ apresentou melhores resultados (Tabela 6). Novamente a enxertia realizada pelo método de garfagem favoreceu os melhores resultados, em ambas as mensurações (Tabela 7). A diferença do comprimento médio do enxerto foi de 9,11 cm em relação aos dois métodos de enxertia, que refletiu no acúmulo de massa seca, com diferença de 700 mg.

Tabela 6. Diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) de duas cultivares de pêra aos 120 dias realizada a dupla-enxertia, enxertadas por dois métodos, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

Cultivares de pêra	Variável analisada		
	DC (mm)	CE (cm)	MSE (g)
‘Seleta’	5,77 a	26,40 a	3,90 a
‘Triunfo’	5,51 a	19,40 b	3,20 b
C.V. (%)	9,28	36,09	36,33

*Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 7. Diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) de duas cultivares de pêra enxertadas por borbulhia e garfagem, aos 120 dias após realizada a dupla-enxertia, em quatro filtros de marmeleiro, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

Método de enxertia	Variável analisada		
	DC (mm)	CE (cm)	MSE (g)
Garfagem	5,59 a	27,63 a	3,89 a
Borbulhia	5,70 a	18,52 b	3,10 b
C.V. (%)	9,28	36,09	36,33

*Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Tabela 8. Diâmetro médio cinco centímetros acima da região de enxertia da cultivar copa (DC), comprimento médio do enxerto (CE) e massa seca do enxerto (MSE) de duas cultivares de pêra enxertadas em quatro filtros de marmeleiro, aos 120 dias após realizada a dupla-enxertia, no porta-enxerto ‘Japonês’. Marechal Cândido Rondon-PR, UNIOESTE, 2009.

Filtro de marmeleiro	Variável analisada		
	DC (mm)	CE (cm)	MSE (g)
‘Portugal’	5,34 b	25,35 a	3,38 a
‘M. Inta-37’	6,23 a	25,13 a	3,90 a
‘Provence’	5,36 b	20,85 a	2,95 a
‘Smyrna’	5,64 b	20,53 a	3,23 a
C.V. (%)	9,28	36,09	36,33

*Médias seguidas pela mesma letra em minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste Tukey ($P \leq 0,05$).

Essa diferença na fase de viveiro pode ser mínima, mas pode refletir significamente no desenvolvimento inicial das plantas a campo e na antecipação do período de formação da estrutura de copa. Outras frutas de clima temperado também são enxertadas pelos mesmos métodos. Para cultivares de peras enxertadas sobre o porta-enxerto ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana*), a enxertia é normalmente realizada no período de inverno. Porém, a enxertia pelo método de garfagem favorece o maior índice de brotação dos enxertos e o desenvolvimento mais rápido (BARBOSA et al., 1996; 1998), igualmente constatado no presente trabalho.

A utilização de porta-enxertos do gênero *Pyrus*, no caso ‘Taiwan Nashi-C’, para as cultivares comerciais de pêra propiciam copas muito vigorosas, de elevado porte (RAMOS et al., 1990). Já quando são enxertadas em marmeleiro são observados efeitos marcantes de nanismo, com redução significativa da altura da planta (PETRI, 2008).

Em pesquisa realizada nas condições subtropicais de inverno brando de Jundaí – SP, constatou-se excelente desempenho da pereira ‘Seleta’ enxertada sobre o porta-enxerto ‘Portugal’ e ‘Mendonza Inta-37’, em espaçamento 4x2 m e registrando produção inicial de 31 Kg por planta (PIO et al., 2007c).

Outra desvantagem em se utilizar o porta-enxerto ‘Taiwan Nashi-C’ é que o mesmo apresenta algumas plântulas com desenvolvimento anormal, com paralisação do crescimento e emissão de inúmeras folhas diminutas, fenômeno esse conhecido por “roseta”, que é atribuída

à heterogeneidade genética em populações desse porta-enxerto. Normalmente o índice de “rosetas” em ‘Taiwan Nashi-C’ é de 20% (BARBOSA et al., 1997; 1998).

Já no caso da utilização da dupla-enxertia utilizando o porta-enxerto ‘Japonês’, não há perdas no processo de produção das mudas, uma vez que esse marmeleiro não apresenta o fenômeno de “roseta”, além de ser um porta-enxerto muito vigoroso, principalmente na fase de viveiro. Na obtenção das mudas de pereira pelo processo da dupla-enxertia foram demandados 14 meses, ao passo que para a produção de mudas de pêra enxertadas em ‘Taiwan Nashi-C’ são demandados 15 meses (BARBOSA et al., 1996). Neste contexto, além do presente trabalho comprovar a eficiência da dupla-enxertia para a produção de mudas de pereira para pomares de alta densidade, há redução no tempo demandado para se produzir a muda, em comparação processo tradicional de produção de pêra. Caso fosse primeiramente enxertado o interenxerto no porta-enxerto no mês de julho e posteriormente em janeiro enxertado o cultivar copa, demandaria-se 21 meses.

O próximo passo é levar as mudas a campo para auxiliar o desenvolvimento, a fenologia e a produção das combinações copa, interenxerto e porta-enxerto, bem como possíveis sintomas de incompatibilidade.

5 CONCLUSÕES

1. A dupla-enxertia é viável na produção de mudas interenxertadas de pereira no porta-enxerto ‘Japonês’;
2. Não apresentou incompatibilidade visual dos enxertos durante a fase de viveiro;
3. Redução do tempo da produção de mudas;
4. A garfagem foi o melhor método de enxertia, no qual o cultivar ‘Seleta’ enxertada por garfagem apresentou maior crescimento dos enxertos;
5. O interenxerto ‘Smyrna’ propiciou maior brotação dos enxertos de pêra e ‘Mendoza Inta-37’ maior diâmetro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABRAHÃO, E.; SOUZA, M.; ALVARENGA, A.A. A cultura do marmeleiro em Minas Gerais. Belo Horizonte: EPAMIG, 1996. 23p. (EPAMIG - Boletim Técnico, 47).
- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A.A.; SOUZA, M.de. Geminação das sementes do marmeleiro (*Chaenomeles sinensis* Koehne cv. Japonês). **Ciência e Prática**, v.19, n.3, p 342-343, 1995.
- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A.A.; SOUZA, M.A. Produção extrativa de um novo marmeleiro no Sul do Estado de Minas Gerais. **Ciência e Prática**, v.16, n.1, p.78, 1992.
- ABRAHÃO, E.; ALVARENGA, A.A.; SOUZA, M. de. Marmeleiro (*Chaenomeles sinensis* Koehne) cv. Japonês – Porta-enxerto para marmeleiros, pereiras e nespereiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.13, n.2, p.181-182, 1991.
- ANDRADA, C.A. Variedades y formas del membrillo. In: ANDRADA, C.A. **El membrillo y su dulce**. Buenos Aires, Editorial La Colmena. cap.3, 2001. p.19-32.
- 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**, v.47, p.28-31, 1998.
- BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R.; CASTRO, J.L. **Melhoramento do pessegueiro para regiões de clima subtropical-temperado: realizações do Instituto Agrônomo no período de 1950 a 1990**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997. 22p. (Documentos IAC, 52).
- BARBOSA, W.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P.; CASTRO, J.L. Desenvolvimento de cultivares e espécies de pereira enxertados em plantas de Taiwan Nashi-C na fase de formação de mudas. **Bragantia**, v.55, n.2, p.341-345, 1996.
- BITTERS, W.P.; COLE, D.A.; McCARTY, C.C. Effect of height and length of reciprocal interstock insertion on yield and tree size of 'Valencia' orange. **Proceedings of the International Society of Citriculture**, v.1, p.110-113, 1981.
- CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; RIGITANO, O. Comportamento do marmeleiro 'Mendoza Inta-37'. **Bragantia**, v.46, n.1, p.1-8, 1987.
- CAMPO DALL'ORTO, F.A. **Marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.): propagação seminífera, citogenética e radiosensibilidade – bases ao melhoramento genético e a obtenção de porta-enxertos**. 1982. 161p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba.
- CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; CASTRO, J.L.; SANTOS, R.R.; SABINO, J.C. **Variedades de pêra para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1996. 34p. (Boletim Técnico, 164).

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. **Ciência e Agrotecnologia**, v.31, n.2, p.274-278, 2007.

CHAGAS, E.A.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; PIO, R. Pear IAC Princesinha: new European type cultivar for subtropical climate. In: 10^o International Pear Symposium, 2007, Peniche - Portugal. 10^o International Pear Symposium. **Proceedings...** Alcobaça-PT: ISHS, 2007a. v.1. p.48-48.

CHAGAS, E.A.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; PIO, R. Pear IAC Culinária: new canning cultivar, European type, for subtropical climate. In: 10^o International Pear Symposium, 2007, Peniche - Portugal. 10^o International Pear Symposium. **Proceedings...** Alcobaça-PT : ISHS, 2007b. v.1. p.48-48.

CHILDERS, F.N.; ZWET, T.V. **The pear: cultivars to marketing**. Horticultural Publishing, Florida. 1982. 39p.

EMPASC/EMATER. **Normas técnicas para a pêra**. Florianópolis, 1988. 28p. (Sistema de produção, 10).

ENTELMANN, F.A. **Revitalização da marmelocultura: técnicas de produção de porta-enxertos para marmeleiros**. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2007. 49p.

ENTELMANN, F.A.; PIO, R.; CHAGAS, E.A.; SIGNORINI, G.; CAMPO DALL ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E. Emergência e desenvolvimento de seedlings de cultivares de marmeleiro para porta-enxertos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 19., 2006, Cabo Frio. **Anais...** Cabo Frio: SBF, 2006. p.161.

FACHINELLO, J.C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J.C. **Propagação de plantas frutíferas**. Brasília: Embrapa, 2005. p.221.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. **Pear**. Disponível em: 05 dez. 2009.

FAORO, I.D. Peras comerciais para as regiões mais frias de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**, v.12, n.2, p.5-8, 1999.

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., São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

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

IAPAR. **Cartas climáticas do Paraná**. Disponível em: <http://200.201.27.14/Site/Sma/CartasClimáticas/ClassificaçãoClimática.htm>. Acesso em: 16 set. 2008.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção agrícola municipal**. Disponível em <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em: 05 dez. 2009.

JANICK, J. **A ciência da horticultura**. Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1966, p.224-329.

LAYNE, R.E.C.; QUAMME, H.A. Pears. In: JANICK, J.; MOORE, J.N. (ed.) **Advances in fruit breeding**. Indiana: Purdue University Press, 1975. p.38-40

LOMBARD, P.B. Principales cultivares y nuevas variedades de peras em USA. **Revista de Fruticultura**, v.5, n.5, p.241-256, 1990.

MAACK, R. **Geografia física do estado do Paraná**. 2. Ed. Rio de Janeiro: J. Olympio, 1981. 450p.

MAEDA, J.A.; BARBOSA, W.; LAGO, A.A.; MEDINA, P.F.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M. Métodos para superação da dormência e germinação de sementes da pereira porta-enxerto 'Taiwan Nashi-C'. **Revista Brasileira de Sementes**, v.19, n.2, p.271-275, 1997.

MASSERON, A. **Les porte-greffe pommier, poirier et nashi**. Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes, Paris (CTIFL), 1989. 92p.

NAKASU, B.H.; LEITE, D.L. Indicação de porta-enxertos e cultivares de pereira para o sul do Brasil. **Hortisul**, v.1, n.2, p.20-24, 1990.

NAM, K.W.; KIM, K.S. Graft transmission and cytopathology of pear black necrotic leaf spot (PBNLS) disease. **Plant Pathology Journal**, v.18, n.6, p.301-307, 2002.

ODA, M. New grafting methods for fruit-bearing vegetables in Japan. **Journal A.R.Q.**, v.29, n.3, p.187- 194, 1995.

OLIVEIRA, E.L.; BARBOSA, W.; MAIA, M.L. Análise dos mercados brasileiro e mundial de pêra. CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULUTRA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 2000. (Cd-Rom)

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

PERAZZOLO, G. Problemática da cultura da pereira no Rio Grande do Sul. In: RUFATO, L. **II Reunião técnica da cultura da pereira**. Lages: CAV/UEDESC, 2008. p.28-32.

PETRI, J. L. Problemática da cultura da pereira no Brasil. In: RUFATO, L. **II Reunião técnica da cultura da pereira**. Lages: CAV/UEDESC, 2008. p.17-19.

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

PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; DEL AGUILA, J.A. Teste de porta-enxertos intergenéricos para marmeleiros em condições de viveiro. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 2, p. 521-526, 2009.

PIO, R. Problemáticas da cultura da pereira nos estados de São Paulo e Paraná. In: RUFATO, L. **II Reunião técnica da cultura da pereira**. Lages: CAV/UEDESC, 2008. p.25-27.

PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; ENTELMANN, F.A. Métodos de enxertia por garfagem de cultivares de marmeleiro no porta-enxerto 'Japonês'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 267-270, 2008a.

PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; ENTELMANN, F.A.; FIORAVANÇO, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BIANCHI, V.J. Desenvolvimento de 31 cultivares de marmeleiro enxertadas no porta-enxerto 'Japonês'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 2, p. 466-470, 2008b.

PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; TOMBOLATO, F.A.C. Intergeneric grafting of pear cultivars to the 'Japonês' quince tree. **Acta Horticulturae**, v.800, p.707-712, 2008c.

PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; TOMBOLATO, F.A.C. Intergeneric grafting of pear cultivars in the 'Japonês' quince tree. In: 10º International Pear Symposium, 2007, Peniche - Portugal. 10º International Pear Symposium. **Proceeding...** Alcobaca-PT : ISHS, 2007a. v. 1. p. 66.

PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; SIGNORINI, G.; ALVARENGA, A.A.; ABRAHÃO, E.; CAZETTA, J.O.; ENTELMANN, F.A. Emergência e desenvolvimento de plântulas de cultivares de marmeleiro para uso como porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.29, p.133-136, 2007b

PIO, R.; BARBOSA, W.; CHAGAS, E.A.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; RIGITANO, O. Cultivares de pereiras em diferentes porta-enxertos de marmeleiros em região subtropical. **Revista Científica UDO Agrícola**, v.7, n.1, p.1-6, 2007c.

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. 53p. (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**, v.57, n.1, p.15-16, 2005b.

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

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.

RAMOS, J.D.; SOUZA, M.; PASQUAL, M. Porta-enxertos para pereira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.25, n.12, p.1817-1820, 1990.

RASEIRA, M.C.B.; NAKASU, B.H. Melhoramento genético de fruteiras temperadas. In: NASS, L.L.; VALOIS, A.C.C.; MELO, I.S.; VALADARES-INGLIS, M.C. **Recursos Genéticos & Melhoramento**. Rondonópolis: Fundação MT, 2001. 1183 p.

SAMPAIO, V.R. Comportamento de laranjeira 'Piralima' sobre *Poncirus trifoliata* com variações na altura da enxertia. **Scientia Agrícola**, v.51, n.1, 1993.

SAMAD, A.; MCNEIL, D.L.; KHAN, Z. Effect of interstock bridge grafting (M9 dwarfing rootstock and same cultivar cutting) on vegetative growth, reproductive growth and carbohydrate composition of mature apple trees. **Scientia Horticulturae**, v.79, p.23-38, 1999.

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

YONEMOTO, Y.; MATSUMOTO, K.; FURUKAWA, T.; ASAKAWA, M.; OKUDA, H.; TAKAHARA, T. Effects of rootstock and crop load on sap flow rate in branches of 'Shirakawa Satsuma' mandarin (*Citrus unshiu* Marc.). **Scientia Horticulturae**, v.102, p.295-300, 2004.