

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



Tese

Porta-enxertos para a cultura da pereira tipo européia

CLEVISON LUIZ GIACOBBO

Pelotas, 2006

CLEVISON LUIZ GIACOBBO

PORTA-ENXERTOS PARA A CULTURA DA PEREIRA TIPO EUROPÉIA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia da Universidade Federal de Pelotas, como requisito parcial à obtenção do título de Doutor em Ciências (área do conhecimento: Fruticultura de Clima Temperado).

Orientador: José Carlos Fachinello

Co-Orientador (es): Filiberto Loreti e;

Rossano Massai

Pelotas, 2006

Dados de catalogação na fonte:
(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

G429p Giacobbo, Clevison Luiz

Porta-enxertos para a cultura da pereira tipo européia /
Clevison Luiz Giacobbo ; orientador José Carlos Fachinello . –
Pelotas, 2006. –74 f. Tese (Doutorado). Fruticultura de Clima
Temperado. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel.
Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2006.

1. Marmeleiro 2. Pyrus spp. 3. Compatibilidade de enxertia
4. Aspectos produtivos 5. Fluxo xilemático I Fachinello, Jose
Carlos (orientador) II Filiberto Loreti e Rossano Massai (co-
orientadores) III .Título.

CDD 634.13

Banca Examinadora

Presidente, Prof. Dr. José Carlos Fachinello - UFPel

Dr. Darcy Camelatto - Embrapa - CPACT

Dr. Flávio Gilberto Herter - Embrapa - CPACT

Dr. Gabriel Berenhauser Leite - Epagri

Prof. Dr. Gilmar A. B. Marodin - Departamento de Horticultura e Silvicultura -
UFRGS

“Não há garantia de que a pesquisa resolverá todos os
problemas, mas nenhum problema será resolvido sem pesquisa”

Anthony H. Purcell

À minha mãe Lourdes Gobatto Giacobbo,
pelo exemplo e apoio e,
a meu *nonno* Fioravante Giacobbo (*in memória*),
pelos seus ensinamentos e
inspiração para a fruticultura.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – UFPel/FAEM, pela oportunidade de realização do curso.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, pela concessão da bolsa de estudo e por possibilitar-me realizar parte de meu Doutorado no exterior.

Ao professor José Carlos Fachinello pela oportunidade dada para o meu ingresso como seu orientado, pela orientação prestada, confiança e apoio.

Aos professores Filiberto Loreti e Rossano Massai, pela minha aceitação como estudante de doutorado Sanduíche e pela orientação, junto a Università degli Studi di Pisa/IT. Ao Dr. Damiano Remorini, pela colaboração na execução dos experimentos e aos funcionários de Campo que com muita presteza e paciência, puderam de forma exemplar auxiliar nos meus trabalhos. A todos que, pela paciência, atenção e amizade, tornaram meu período no exterior num ambiente de grande harmonia, meu eterno agradecimento.

Aos professores do Curso de fruticultura e pesquisadores da Embrapa Clima Temperado, em especial, aos que souberam, além de seus conhecimentos, transmitir sua experiência e apoiaram nos momentos de dificuldades.

À Picolotto, César, Evandro, Krüger, Ivan, Zuchi, Pazzin e Gazolla, que sempre foram muito prestativos e empenhados, principalmente nos momentos de maiores dificuldades quando da realização dos trabalhos a campo, pela colaboração e apoio, meu eterno reconhecimento.

Aos funcionários da UFPel que colaboraram para o desenvolvimento dos trabalhos, pela amizade, colaboração e compreensão.

A minha família, pela colaboração, incentivo e confiança.

A Prof. Márcia W. Schuch, pelo exemplo de justiça, colaboração e amizade, muito obrigado.

Aos amigos, dos momentos difíceis e de festa, Léo e Andréa, Fernando e Ana e Giovani, que sempre me apoiaram e incentivaram, VALEU.

À Claudia, Geni, Lorenzo e Laura, Kássia e Ari, pela força e companheirismo durante o período na Itália e pela amizade.

A todos os demais amigos, indistintamente, que sempre estiveram presentes, em especial, nos momentos de dificuldades. A vocês que torceram pelo meu sucesso e tornaram este período o melhor, meu mais sincero agradecimento.

Aos colegas e amigos de curso, pela colaboração, compreensão e companheirismo durante esta jornada, a todos um futuro regado de muita paz, alegrias e muito sucesso e que tenhamos muitos reencontros.

Ninguém consegue algo sem ajuda, sempre que houver uma obra ela é o resultado da somatória de todo um conjunto. Em reconhecimento a isto quero agradecer a Deus e a todos que, de uma forma ou outra, contribuíram para a realização deste trabalho.

OBRIGADO

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xiii
ABSTRACT.....	xv
1. INTRODUÇÃO GERAL.....	1
2. METODOLOGIA GERAL.....	5
3. EXPERIMENTO 1 - COMPORTAMENTO DA PEREIRA 'CONFERENCE' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.....	7
RESUMO.....	7
ABSTRACT.....	8
INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	10
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	11
CONCLUSÕES.....	13
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	13
4. EXPERIMENTO 2 - COMPORTAMENTO VEGETO-PRODUTIVO DA PEREIRA 'DOYENNÉ DU COMICE', SOBRE DIFERENTES PORTA- ENXERTOS E REGIME HÍDRICO.....	17
RESUMO.....	17
ABSTRACT.....	18
INTRODUÇÃO.....	19
MATERIAL E MÉTODOS.....	19
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	22
CONCLUSÕES.....	24
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	25
5. EXPERIMENTO 3 - COMPATIBILIDADE DE ENXERTIA ENTRE O PORTA-ENXERTO DE MARMELEIRO CV. EMC E CVS. COPA DE PEREIRA.....	31

RESUMO.....	31
ABSTRACT	32
INTRODUÇÃO.....	33
MATERIAL E MÉTODOS	35
RESULTADOS E DISCUSSÃO	36
CONCLUSÕES.....	40
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	40
 6. EXPERIMENTO 4 - AVALIAÇÃO BIOAGRONÔMICA DE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS PARA A CULTURA DA PEREIRA.....	 43
RESUMO.....	43
ABSTRACT	44
INTRODUÇÃO.....	44
MATERIAL E MÉTODOS	46
RESULTADOS	48
DISCUSSÃO	51
CONCLUSÕES.....	52
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53
 7. CONCLUSÕES GERAIS	 55
8. BIBLIOGRAFIA GERAL.....	56

LISTA DE TABELAS

Experimento 4

Página

Avaliação agronômica de diferentes porta-enxertos para pereira

Tabela 1: Área da secção transversal do tronco, altura de plantas, volume de copa, área foliar e matéria fresca e seca de pereiras cv. William's Bon Chretien, enxertadas sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel. Pelotas, 2006	49
Tabela 2: Área da secção transversal do tronco, altura de plantas, volume de copa, área foliar e matéria fresca e seca de pereiras cv. Packham's Triumph, enxertadas sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel. Pelotas, 2006	50

LISTA DE FIGURAS

Experimento 1	Página
<i>Comportamento da pereira Conference sobre diferentes porta-enxertos</i>	
Figura 1: Volume de copa acumulado de pereira cv. Conference, enxertada sobre 11 porta-enxertos, Pisa/IT, UNIPI, 2006.....	15
Figura 2: Incremento anual da área da secção transversal do tronco, da cv. Conference, enxertada sobre 11 porta-enxertos, Pisa/IT, UNIPI, 2006	15
Figura 3: Peso acumulado de poda da cv. Conference, enxertada sobre 11 porta-enxertos, Pisa/IT, UNIPI, 2006	15
Figura 4 : Altura de plantas no nono ano de cultivo da cv. Conference, enxertada sobre 11 porta-enxertos, Pisa/IT, UNIPI, 2006.....	16
Figura 5: a) Produtividade anual e acumulada (6 anos) e b) Eficiência produtiva de pereiras cv. Conference, enxertadas sobre 11 porta-enxertos, Pisa/IT, UNIPI, 2006	16
Experimento 2	
<i>Comportamento vegeto-produtivo de pereiras ‘Doyenné Du Comice’, sobre diferentes porta-enxertos e regime hídrico</i>	
Figura 6: Temperatura média e precipitação pluviométrica, no período em estudo. Pisa/IT, UNIPI, 2006.....	27

Figura 7: Curva de crescimento de pêras cv. Doyenné Du Comice, submetidas a; A) irrigação e estresse hídrico; B) enxertado sobre porta-enxerto de marmeleiro e franco; C) Porta-enxertos irrigados e; D) Porta-enxertos estressados. Pisa/IT, UNIPI, 2006	27
Figura 8: Potencial hídrico xilemático (câmara de pressão), em pereiras cv. Doyenné Du Comice, enxertadas sobre porta-enxertos de marmeleiro e franco. Pisa/IT, UNIPI, 2006	28
Figura 9: Variação do diâmetro do tronco de porta-enxertos, com e sem irrigação e estressados, de marmeleiro, TDF (Trunk diameter fluctuation) (Pepista2000). Pisa/IT, UNIPI, 2006.....	28
Figura 10: Temperatura foliar média em 26 de junho e 01 de agosto em plantas de pereira cv. Doyenné Du Comice. Pisa/IT, UNIPI, 2006	29
Figura 11: Trocas gasosas em folhas de pereiras cv. Doyenné Du Comice, sobre diferentes porta-enxertos e umidade média do solo. Pisa/IT, UNIPI, 2006	29
Figura 12: Produtividade estimada por hectare, cv. Doyenné Du Comice, sobre diferentes porta-enxertos e condições hídricas. Pisa/IT, UNIPI, 2006.....	30

Experimento 3

Compatibilidade entre o porta-enxerto de marmeleiro cv. EMC e cvs. copa de pereira

FIGURA 13: Diâmetros médios de pereiras: A) Cascatense; B) Carrick; e C) Seleta, enxertadas sobre EMC, medidos a 10cm acima e 10cm abaixo do local da enxertia, FAEM/UFPEL, 2006	37
--	----

FIGURA 14: Grau de compatibilidade entre o porta-enxerto de marmeleiro EMC e as cvs. copa de pereira; A) Cascatense; B) Carrick; C) Seleta; e D) secção longitudinal da zona de enxertia de EMC com a cv. Cascatense, com formação de hipertrofia. FAEM/UFPeI, 2006.....	38
--	----

Figura 15: A) altura média e B) volume médio de copa, de pereira cultivares Cascatense, Carrick e Seleta, enxertadas sobre o porta-enxerto de marmeleiro cv. EMC, FAEM/UFPEL, 2006.....	39
---	----

RESUMO

GIACOBBO, CLEVISON LUIZ, D.S. Universidade Federal de Pelotas, março de 2006. **Porta-enxertos para a cultura da pereira tipo européia.** Orientador: Prof. José Carlos Fachinello. Co-orientadores: Prof. Filiberto Loreti e Prof. Rossano Massai.

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar diferentes porta-enxertos para pereiras tipo européias, cultivares Conference, William's Bon Chrétien e Packham's Triumph; diferentes condições hídricas para a cv. Doyenné Du Comice; compatibilidade de enxertia do marmeleiro EMC com as cvs. Cascatense, Carrick e Seleta. Foram realizados quatro experimentos, sendo dois na Università degli Studi di Pisa, Itália, no campo experimental da facoltà di Agrária, safra de 2003 e dois realizados na Universidade Federal de Pelotas, Brasil, no Centro Agropecuário da Palma da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Capão do Leão/RS, período de 2002-2005. O experimento 1; realizado na Itália, constou de diferentes cultivares porta-enxertos com a cv. Conference. O experimento 2; também realizado na Itália, observou-se o comportamento vegeto-produtivo de pereira cv. Doyenné Du Comice sobre diferentes porta-enxertos e regime hídrico. No Brasil objetivou-se no experimento 3: verificar o grau de compatibilidade entre o porta-enxerto de marmeleiro cv. EMC e as cvs. de pereira Cascatense, Carrick e Seleta e experimento 4; avaliar agronomicamente diferentes porta-enxertos de marmeleiro e *Pyrus calleryana*, no crescimento e desenvolvimento de plantas de pereira. Verificou-se com relação ao desenvolvimento vegetativo que, os porta-enxertos originários de pereira (clonal) foram, em geral, superiores em relação aos marmeleiros e com

relação ao aspecto produtivo, observou-se que tanto porta-enxertos oriundos de pereira como de marmeleiro, possibilitam boa produção às plantas. O porta-enxerto cv. EMC propiciou, além de, plantas mais baixas e menor produção acumulada, maior eficiência produtiva e boa compatibilidade inicial com as cvs. Carrick e Seleta. Na comparação entre os porta-enxertos de marmeleiro e pereira, relacionado a regime hídrico, verificou-se que houve maior crescimento de frutas no período final, nos porta-enxertos irrigados, os quais apresentaram ainda, maior flutuação do diâmetro do tronco. Plantas enxertadas sobre marmeleiro irrigado, apresentaram maiores trocas gasosas e produtividade estimada, porém porta-enxertos de marmeleiro apresentaram-se mais sensíveis a estresse hídrico do que porta-enxertos de *Pyrus spp.*.

ABSTRACT

GIACOBBO, CLEVISON LUIZ, D.S. Universidade Federal de Pelotas, march, 2006. **Rootstocks for the culture of the European pear tree type**. Adviser: Prof. José Carlos Fachinello. Co-advisers: Prof. Filiberto Loreti and Prof. Rossano Massai.

This study was developed with the objectives of evaluating different rootstocks grafted on european pear, cultivars Conference, William's Bon Chrétien and Packham's Triumph; the development of cv. Doyenné Du Comice under different hydric conditions; and the grafting compatibility of the cvs. Cascatense, Carrick and Seleta. In a total of four separated experiments, two of them were carried out in the Pisa University, in Italy, at the experimental orchard of the Facoltà di Agraria, during the 2003 growth season. The experiment 1 was done with the objective to evaluate different rootstocks cultivars for the culture of the pear tree, grafted with the cv. Conference. The aim of the second experiment was to evaluate the effect of the rootstock and different soil hydric conditions on the vegetate-productive behavior of pear tree. The remaining experiments were carried out in the Federal University of Pelotas, Brazil, at the Agricultural Center of Palma. The experiment 3 aimed in verifying the compatibility degree among the rootstock of quince cv. EMC and the Cascatense, Carrick and Seleta cultivars. The experiments 4 evaluated, agronomical the effect of several quince rootstocks and *Pyrus calleryana* on the growth and development of pear trees. Regarding the vegetative development and productivity, it was verified that the clonal pear rootstocks were normally greater than quince rootstocks. In general, pear and quince rootstocks have provided a good fruit production. When grafted on Carrick e Seleta cultivars, the quince rootstock EMC induced a reduced plant

size and smaller production accumulated, besides promoted a larger productive efficiency and good initial compatibility. The most significant fruit enlargement was verified in the final period of fruit development and was greater in irrigated rootstocks. The irrigation also provided larger fluctuation of the plant trunk diameter. Quince rootstocks have presented more sensitivity to hydric stress than the rootstock of *Pyrus spp.* Plants grafted on irrigated quince presented the highest gaseous changes and estimated productivity.

INTRODUÇÃO GERAL

A fruticultura mundial, segundo a FAO (2005), atinge produção anual em torno de 481 milhões de toneladas, sendo 75% referentes a frutas de clima temperado e o restante de clima tropical. Deste montante, o Brasil participa com aproximadamente 10% da produção total, o que o coloca entre os três maiores produtores mundiais.

Dentre as frutíferas de clima temperado, cultivadas em todos os países produtores, na década de 90, a pêra foi a que teve maior crescimento, com aumento de produção de 30,7%, seguida pela maçã com 22,3%, pêssego e nectarina 12,6% e ameixa 5,8% (Faoro, 2001).

Apesar do aumento da produção mundial, no Brasil, a pereira apresenta produção pouco significativa, com apenas 22.000 ton.ano⁻¹ (FAO, 2005), enquanto que o seu consumo chega a 150.000 ton.ano⁻¹ (Nora & Sugiura, 2001). O Brasil é o quarto maior importador mundial de pêras, alcançando o primeiro lugar na pauta de frutas importadas, maciçamente adquiridas da Argentina (80% do total), que é o maior exportador mundial desta fruta (FAO, 2005).

Um grande problema se verifica com os produtos vindos de outros países, os quais nem sempre são de boa qualidade, em função principalmente da falta de regras para importação, como é o caso das importações de pêras vindas da Argentina, país este que prioriza suas exportações ao Brasil ao invés de EUA e países Europeus. O Jornal Argentino, Rio Negro (2004), destaca a importância de exportar ao Brasil, por possibilitar a venda de produtos de todos os tipos e qualidade e não somente os de alta qualidade, como exigido pelos americanos e europeus, e com melhor preço, isto devido ao país não produzir

frutas de bom padrão qualitativo, além das barreiras sanitárias impostas pelos países desenvolvidos.

Relacionando a produção de pêras no Brasil, com o seu consumo, observa-se que a cultura apresenta grande potencial de expansão, principalmente no sul do Brasil onde possui clima e solo promissores para o cultivo, podendo também ser favorecido pela estrutura de armazenagem e frigoconservação já existente, devido à possibilidade de aproveitamento das câmaras frigoríficas utilizadas para a cultura da macieira, uma vez que a comercialização das pêras, colhidas no Brasil, ocorre entre os meses de janeiro a abril (Faoro & Nakasu, 2001).

Entretanto, a cultura da pereira tem apresentado algumas deficiências, dentre as quais a insuficiência de estudos sobre porta-enxertos. Atualmente as poucas áreas implantadas com pereira no Brasil, estão sobre o porta-enxerto *Pyrus calleryana*, o qual proporciona às plantas, alto vigor, lenta entrada em produção e produção inferior. Silva et al (1997) apontaram como entrave para o bom desenvolvimento da cultura, além da falta de cultivares adaptadas às diferentes regiões potencialmente produtoras, também a falta de pesquisa e definição de porta-enxertos. A cultura apresenta ainda outros problemas, os quais são destacados por Herter et al (2001), como, a deficiência de tecnologias de manejo, além do abortamento de gemas, com causas desconhecidas, podendo ser de ordem climática, nutricional e/ou fitossanitária.

Tradicionalmente as pereiras cultivadas comercialmente nos, países grandes produtores mundiais de pêras, são enxertadas sobre marmeleiro (*Cydonia oblonga*) ou *Pyrus communis* e ocasionalmente sobre *P. calleryana* ou *P. betulaefolia*.

A utilização do marmeleiro como porta-enxerto para a cultura da pereira é muito antigo. Manaresi (1950), relata a existência ainda na segunda metade dos anos 1500, sendo largamente utilizado e pesquisado, somente após a segunda Guerra Mundial.

Entre as principais vantagens proporcionadas pelo marmeleiro como porta-enxerto para a cultura da pereira, salienta-se o efeito ananizante e em especial a entrada precoce em produção, além da facilidade de condução das plantas enxertadas sobre estes. Graças também a aplicação de modernos critérios de poda e condução, seja em parede (palmeta e derivados) ou em

volume (fusetto entre outros). Em vários países vem se trabalhando com melhoramento de plantas com o intuito de obter novos clones de porta-enxertos de boa qualidade. Dentre os quais, os promissores ou que são facilmente propagados *in vitro*, são inseridos em um projeto internacional de avaliação de porta-enxertos para a cultura da pereira, o qual envolve instituições experimentais da Inglaterra, Holanda, Espanha e Itália (Bassi et al. 1996).

Plantas conduzidas sobre pé franco, podem apresentar precocidade e produtividade razoável, porém o tamanho das frutas é freqüentemente reduzido (Strydom, 1998). No entanto, quando utilizados porta-enxertos de marmeleiro, estes resistem melhor a solos pesados ou pouco aerados, com preferências aos sílico-argilosos e permeáveis, do que a maioria das demais frutíferas, apresentam ainda alta resistência ao declínio, a podridão do colo e são resistentes ao pulgão lanígero (Leite & Denardi, 1992; Simonetto & Grellmann, 2003).

De acordo com Zecca (1995), o tamanho da planta e das frutas e a precocidade de produção, estão relacionados com o porta-enxerto utilizado, demonstrando assim a importância e a necessidade de maiores estudos com o emprego de novos porta-enxertos para a cultura da pereira no Brasil, uma vez que, os porta-enxertos utilizados na cultura até o momento são de origem clonal ou obtidos através de sementes de *Pyrus calleryana*, os quais induzem vigor excessivo à copa e retardam a entrada em frutificação, dificultando a realização de tratos culturais.

Para Strydom (1998), as características de um bom porta-enxerto para a cultura da pereira seriam: compatibilidade com as cultivares comerciais, facilidade de propagação, controle do vigor da planta, indução de frutas de maior tamanho e adaptação a diferentes condições de clima e solo. Sansavini et al. (1997), estudaram plantas de pereira enxertadas sobre o porta-enxerto EMC (de baixo vigor) e cultivadas em alta densidade e obtiveram bons resultados, porém os mesmos ressaltam que não deve-se confiar somente na alta densidade, combinada a porta-enxertos de menor vigor para se obter resultados seguros, pois sob o ponto de vista técnico, deve-se dar atenção à poda e ao controle de todas as operações culturais para evitar possíveis estresses às plantas.

Em geral os estudos sobre poda e frutificação em pereira são menos freqüentes do que em macieira, porém na implantação dos pomares deve-se considerar mais fatores, pois as formas de condução são mais numerosas na cultura da pereira. Nesta respeita-se não somente as diversidades de tradições nas zonas de cultivo, como também, objetiva-se adaptar às especificidades dos genótipos. As formas mais difundidas nos principais países que cultivam pereira são as seguintes: na Itália – ‘palmeta’, ‘fusetto’ e seus derivados (‘cordão vertical’, forma em ‘Y transversal’ e em ‘V’); na Espanha e Grécia – ‘palmeta’; na Holanda, Inglaterra, Bélgica e Alemanha – ‘fusetto’ (spindlebush), que permite, quando utilizado em combinação com porta-enxerto como “EMC” e “Adams”, produzir em alta densidade de plantio; na França – ‘eixo central’, ‘drapeau’ (semelhante a uma forma de parede) e ‘vaso aberto’; na Califórnia e Oregon – ‘vaso aberto’ e as formas de ‘pirâmide livre’ (ex. ‘líder central’), adaptados aos plantios de baixa ou média densidade; no Japão e China (pereiras asiáticas) – as formas de condução em ‘pérgola’ e a ‘cortina horizontal’, sendo que, cada uma destas formas de condução privilegia certos tipos de implantações, porta-enxerto e distância de plantio (Sansavini & Musacchi, 1998).

Na Itália, segundo Loreti (1994), os fruticultores são orientados a usarem porta-enxertos de marmeleiro desde o final dos anos 50, com interesse maior aos do grupo dos marmeleiros D’Angers e D’Provence. No entanto, atualmente existem no mercado viveirista numerosas seleções clonais com características interessantes, as quais permitem cultivar pereiras em diversas condições edafo-climáticas.

O uso indiscriminado de marmeleiro tem possibilitado a difusão do cultivo de pereiras, porém provocou uma acentuação dos problemas de compatibilidade com algumas cultivares.

Com relação à incompatibilidade entre porta-enxerto e copa, a origem bioquímica é descrita por Herrero (1951), como a descontinuidade entre os tecidos das duas partes, apresentando necrose de algumas células do câmbio em correspondência às zonas de contato entre copa e porta-enxerto, suficiente para explicar a descontinuidade entre o xilema das duas partes e a causa do fácil quebramento de plantas no ponto de enxertia.

Fachinello et al. (1999) estudaram a interação porta-enxerto e copa no padrão isoenzimático em pereira e observaram que, além das alterações de ordem fisiológica, ocorre uma interação celular em nível molecular que permite a manifestação de novas formas isoenzimáticas como resultado da modificação bioquímica da união entre ambas as partes.

As características do sistema radicular e as diversas relações entre raiz e copa que ocorrem em uma planta frutífera em função da combinação copa e porta-enxerto, podem incidir profundamente sobre o comportamento da planta com relação à extração de água do solo e no ritmo transpiratório específico (Bergamini et al, 1988).

Massai et al (1996) verificaram que o uso de porta-enxerto tem resultado em influências importantes do consumo hídrico da cultivar copa. De maneira geral, os porta-enxertos de maior vigor determinam os menores consumos por unidade de área foliar, enquanto que os porta-enxertos mais debilitados, induzem um notável aumento no ritmo transpiratório da planta. Um aspecto relevante, neste sentido, parece ser as diversas conformações do sistema radicular dos porta-enxertos e as relações raiz/copa que se instauram.

O objetivo deste trabalho foi verificar o comportamento de diferentes porta-enxertos e regime hídrico para a cultura da pereira tipo européia em diferentes locais, Itália e Brasil, com o propósito de identificar aqueles que possam apresentar potencial para exploração nas condições do Sul do Brasil.

Os objetivos dos diferentes trabalhos foram:

Experimento 1 - avaliar os efeitos de porta-enxertos no desempenho da pereira cv. Conference na região da Toscana, Itália e selecionar os porta-enxertos com potencial para utilização nas condições do Sul do Brasil.

Experimento 2 - avaliar o efeito de porta-enxerto e da irrigação, sobre o comportamento vegeto-produtivo da pereira cv. Doyenné Du Comice.

Experimento 3 - determinar o grau de incompatibilidade entre o porta-enxerto cv. EMC e as cvs. Cascatense, Carrick e Seleta.

Experimento 4 - avaliar agronomicamente a influência de diferentes marmeleiros porta-enxertos e *Pyrus calleryana*, no crescimento e desenvolvimento de plantas de pereira, cvs. William's Bon Chretien e Packham's Triumph.

METODOLOGIA GERAL

Os trabalhos foram constituídos de quatro experimentos sobre porta-enxertos de pereira, sendo dois conduzidos Università degli Studi di Pisa (UNIPi), Pisa/Itália e dois realizados na Universidade Federal de Pelotas (UFPe), Pelotas/Brasil.

Na Itália os experimentos foram realizados no campo experimental (Colignola) do Dipartimento di Coltivazione e Difesa Delle Specie Legnose – Sezione di Coltivazione Arboree, Università degli Studi di Pisa/IT, safra de 2003.

O pomar foi implantado em fevereiro de 1994 em solo profundo, não pedregoso e com baixa percentagem de calcário ativo, com índice razoavelmente elevado de argila e silte (41,7% areia, 37,9% silte e 20,4% argila).

O clima no centro experimental da Colignola é caracterizado como um clima definido mediterrâneo, segundo a classificação de Peguy que definiu as características fundamentais térmicas anuais e diferenças de chuvas anuais. Com temperatura média anual superior a 15°C, chuva anual, varia entre 400 e 1000 mm, o regime pluviométrico apresenta máximas no inverno e mínimas no verão (Tomei 2001).

No experimento 1, testou-se diferentes cultivares clones de pereira e marmeleiro como porta-enxertos, sendo as pereiras cvs. FOX 11, FOX 16, OHF 40, OHF 87, OHF 282 e Kirchensaller e marmeleiros cvs. Adams, BA 29, EMA, EMC e Sydo, enxertados com a cv. Conference. No Experimento 2, utilizou-se

um pomar de pereira cv. Doyenné Du Comice, enxertada sobre dois grupos de porta-enxertos, *Pyrus spp.*, denominado de franco e marmeleiros, com características de vigor semelhantes. Plantas de todas as combinações cultivar/porta-enxerto, foram avaliadas tanto com irrigação como sem irrigação.

No Brasil os experimentos foram realizados no período de 2002 a 2005, no Centro Agropecuário da Palma da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) - Universidade Federal de Pelotas (UFPel), Capão do Leão/RS.

O campo experimental possui solo moderadamente profundo, com textura média no horizonte A e argilosa no B (Bittencourt et al, 1998), citados por Machado (2000), classificado como Podzólico Vermelho-amarelo. O clima segundo a classificação de Köppen é de categoria C, subtipo Cfa (Clima Subtropical), com inverno frio e úmido e verão moderado e seco, a precipitação pluviométrica média anual é de 1280,2 mm (Moreno, 1961; EMBRAPA, 1999)

O experimento 3 foi conduzido com o objetivo de verificar a presença de incompatibilidade entre o porta-enxerto cv. EMC e as cultivares copas Cascatense, Carrick e Seleta e no experimento 4, testou-se diferentes cultivares porta-enxertos para as pereiras William's Bon Chretien e Packham's Triumph, sendo dividido em dois experimentos em função das duas cultivares. Experimento 4.1, com a cultivar William's Bon Chretien, testou-se 15 marmeleiros como porta-enxerto, cvs. Adams, Alongado, BA 29, Bereczcki, Champion, De Patras, Du Lot, EMC, Lageado, Maçã, Melliforme, Portugal, Radaelli, Smyrna e Vranja e um de *Pyrus calleryana* e, Experimento 4.2, com a cultivar Packham's Triumph, testou-se seis marmeleiros porta-enxertos cvs. Adams, Alongado, D'Angers, EMC, Portugal e Smyrna e *Pyrus calleryana*.

COMPORTAMENTO DA PEREIRA ‘CONFERENCE’ SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS¹

Clevison Luiz Giacobbo², Filiberto Loreti³, Rossano Massai³, José Carlos Fachinello⁴

Resumo: Objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento da pereira cv. Conference sobre diferentes porta-enxertos. O trabalho foi realizado no campo experimental do Dipartimento di Coltivazione e Difese Delle Specie Legnose – Sezione di Coltivazione Arboree, Università degli Studi di Pisa/IT, com as cultivares de pereira para porta-enxertos (de origem clonal) FOX 11, FOX 16, OHxF 40, OHxF 87, OHxF 282 e Kirchensaller e os clones de marmeleiros Adams, BA 29, EMA, EMC e Sydo. O espaçamento adotado foi de 5,0 x 3,0 m, e as plantas conduzidas em fuseto. As variáveis analisadas foram: 1) desenvolvimento vegetativo: a) volume de copa, b) desenvolvimento da área da secção transversal do tronco, c) peso de poda e d) altura de planta; 2) Produtividade: a) anual e b) acumulada compreendendo período 1998 – 2003; e c) eficiência produtiva. Com relação ao desenvolvimento vegetativo, os porta-enxertos pereira (clonal) foram, em geral, superiores em relação aos marmeleiros. O porta-enxerto Kirchensaller foi o que proporcionou para a pereira cv. Conference o maior crescimento vegetativo, enquanto que o porta-enxerto EMC proporcionou o menor crescimento. Com relação ao aspecto produtivo, a maior produtividade acumulada foi obtida nos porta-enxertos de pereira Fox 16, OHxF 282, OHxF 87 e marmeleiro Sydo (31,40; 28,39; 29,89 e 28,90 t.ha⁻¹, respectivamente), diferindo significativamente somente do porta-enxerto EMC (16,39t.ha⁻¹). As pereiras porta-enxertos, induzem maior vigor às plantas e que o marmeleiro EMC, apesar de induzir menor vigor, reduziu também a produtividade.

Termos para indexação: Pomacea; *Pyrus* spp.; *Cydonia oblonga*; enxertia

¹ Parte da Tese de Doutorado em Agronomia, realizado pelo primeiro autor, através do programa de Doutorado Sandwich, UFPel/CAPES. Convênio UFPel/Pelotas/BR e UNIP/Itália. Revista RBF.

² Doutorando do PPGA/CAPES, Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPel. giacobboc@yahoo.com.br.

³ Prof. Dipartimento di Coltivazione e Difese Delle Specie Legnose – Sezione di Coltivazione Arboree, Università di Pisa, Itália.

⁴ Prof. Titular Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPel.

BEHAVIOR OF PEAR TREES cv. CONFERENCE ON DIFFERENTES ROOTSTOCKS

Abstract: The objective for this work was to evaluate the growth and development of pear cv. Conference grafted on different rootstocks. The experiment was carried out at the experimental area of the Dipartimento di Coltivazione and Difese Delle Specie Legnose - Sezione di Coltivazione Arboree, Pisa University, Italy. It was evaluated the behavior of rootstocks of pear tree (from clonal origin) FOX 11, FOX 16, OHxF 40, OHxF 87, OHxF 282 and Kirchensaller and quinces Adams, BA 29, EMA, EMC and Sydo. The training system used was to slender spindles and the trees were spaced at 5.0 x 3.0 m. The following variables were analyzed: 1) vegetative growth; a) canopy volume, b) development of the trunk cross section area, c) weight taken by pruning and d) plant height. 2) Productivity; a) annual; b) accumulated during 1998 - 2003 period; and c) yield efficiency. In general, the vegetative growth of the trees grafted on pear clonal rootstocks was superiors when compared to those grafted on quinces. The rootstock Kirchensaller provided the largest vegetative growth of cv. Conference whilst the smallest development was observed when grafted on the rootstock EMC. The rootstocks Fox 16, OHxF 282, OHxF 87 and quince Sydo induced the best accumulated productivity (31.40; 28.39; 29.89 and 28.90 t.ha⁻¹, respectively), which only differed significantly to the rootstock EMC (16.39 t.ha⁻¹). The cv. Conference grafted on pear clonal rootstocks induce larger vigor to the trees. Contrarily, the quince EMC in spite of inducing smaller vigor also reduced the productivity.

Index terms: Pomaceae; *Pyrus spp.*; *Cydonia oblonga*; grafting

Introdução

A fruticultura mundial, segundo a FAO 2005, apresentou no ano de 2004, uma produção em torno de 500 milhões de toneladas. Deste montante, a cultura da pereira européia apresenta a nona maior produção, com 3,6% do total. A Itália, maior produtora da fruta, participa com 4,6% do montante, enquanto que o Brasil apresenta uma produção pouco expressiva, com apenas 0,12% do total.

Para Marangoni & Mazzanti (1999) a tendência da pericultura moderna, é a utilização de plantios em alta densidade, para reduzir os custos de mão de obra. Para isto, alguns cuidados no momento da escolha do porta-enxerto devem ser tomados. Segundo Strydom (1998), um bom porta-enxerto deve apresentar como características: compatibilidade com as cultivares comerciais, facilidade de propagação, controle do vigor da planta, indução de frutos de tamanho grande e ser adaptável a diferentes condições de clima e solo.

A necessidade de limitar o desenvolvimento das plantas e acelerar o início da produção tem determinado, tanto na macieira, como na pereira, uma progressiva redução de uso de porta-enxertos francos. Na Itália e em outros países europeus, estes representam cerca de 10% das plantas cultivadas. Em geral, porta-enxertos do gênero *Pyrus*, são utilizados para pomares de baixa ou média densidade e os de marmeleiro, para pomares de média a alta densidade (Loreti & Gil, 1994).

Na Itália, segundo Loreti (1994), desde o final dos anos 50, os fruticultores são orientados a usarem porta-enxertos de marmeleiro, com interesse maior os do grupo dos marmeleiros D'Angers e D'Provence. No entanto, atualmente existem no mercado viveirista, numerosas seleções clonais com características interessantes, as quais permitem cultivar pereira em diversas condições edafo-climáticas. O uso indiscriminado de marmeleiro tem possibilitado a difusão do cultivo de pereira também em terrenos pouco vocacionados (ex. terrenos com elevada alcalinidade e/ou salinidade), porém provocou uma acentuação dos problemas de afinidade com algumas cultivares de pereira, como por exemplo, a cv. Kaiser.

A diferença de vigor entre os vários porta-enxertos está relacionada com a estrutura anatômica das raízes e do tronco. Em particular, os porta-enxertos menos vigorosos apresentam epiderme radicular mais desenvolvida em relação ao cilindro lenhoso do que aquelas de porta-enxertos mais vigorosos. Os porta-enxertos vigorosos apresentam vasos mais amplos e com maior porosidade, por consequência, a condutibilidade hídrica específica será mais elevada (Baldini, 1986).

Para Marangoni & Malaguti (2002), a utilização de marmeleiro como porta-enxerto tem representado um fator de grande expansão na cultura da pereira, principalmente em função da notável redução de vigor que proporciona à cultivar copa.

Porém, segundo Azarenko et al. (2002), clones de Old Home x Farmingdale (OHF ou OHF) têm se mostrado como boa alternativa para o controle do vigor de plantas, produção mais uniforme e principalmente por ser tolerante ao declínio da pereira e ao *fireblight*. Enquanto que a maioria dos marmeleiros apresentam melhor controle do vigor e precocidade de produção, mas apresentam incompatibilidade com algumas cultivares comerciais.

Este trabalho teve por objetivo avaliar os efeitos de porta-enxertos no desempenho de cultivares de pereira européia na região de Toscana, Itália e selecionar os porta-enxertos com potencial para utilização nas condições do Sul do Brasil.

Material e Métodos

O experimento foi realizado no campo experimental do Dipartimento di Coltivazione e Difese Delle Specie Legnose – Sezione di Coltivazione Arboree, Università degli Studi di Pisa/IT, onde as cultivares porta-enxertos testadas e objeto de estudo neste trabalho, foram: clonal pereira FOX 11, FOX 16, OHF 40, OHF 87, OHF 282 e Kirchensaller e clones de marmeleiros Adams, BA 29, EMA, EMC e Sydo, enxertados com a cv. Conference.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com 4 repetições de 5 plantas por porta-enxerto. O espaçamento de plantio foi de 5,0 x 3,0 m (666 plantas.ha⁻¹), e as plantas conduzidas em forma de fuso (“fuseto”). Como polinizadora, utilizou-se uma planta da cv. Doyenné du Comice, intercalando os tratamentos. O plantio foi realizado na primavera de 1994 em solo contendo (41,7% de areia, 37,9% de silte e 20,4% de argila). O pomar foi irrigado por sistema de gotejamento, durante cinco horas diárias (2 L.h⁻¹ de água por planta). Os tratamentos fitossanitários seguiram recomendações do Programa regional de defesa da cultura da pereira (Vittore & Pellegrini, 1992).

As análises foram realizadas de acordo com um protocolo experimental, como parte do sub-projeto italiano sobre ‘porta-enxertos’. No qual as variáveis analisadas foram: 1) desenvolvimento vegetativo: a) volume de copa - realizado através da mensuração da altura, largura e espessura da copa e expresso em (m³); b) desenvolvimento da área da secção do tronco - determinado com um paquímetro digital a 20 cm acima do ponto de enxertia (mm); c) peso de poda - os ramos podados durante o período de poda, até o sexto ano, foram recolhidos e pesados para a verificação do vigor das plantas (Kg.planta⁻¹); d) altura de planta - realizado a

partir do início dos primeiros ramos, sendo expresso em m; e 2) Produtividade: a) anual - obtido através do peso de todos os frutos colhidos (ton.ha^{-1}); b) acumulada – obtida através da somatória do peso obtido durante os 6 anos produtivos 1998 - 2003 (ton.ha^{-1}); e c) eficiência produtiva – obtida pela relação entre a produção total acumulada e a área da secção transversal do tronco (A.S.T.T.), (Kg.cm^{-2}).

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e quando significativo foi realizada a comparação entre as médias dos diferentes tratamentos. As médias foram comparadas entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância e a análise foi realizada através do programa estatístico WinStat (Machado & Conceição, 2002).

Resultados e discussão

O volume de copa para os porta-enxertos originários de pereira (clonal), em geral apresentaram maior desenvolvimento em relação aos marmeleiros, exceto o FOX 16, que se apresentou semelhante ao BA 29, EMA e Sydo. A pereira porta-enxerto cv. Kirchensaller foi a que propiciou o maior crescimento ($5,46 \text{ m}^3$), durante o período em estudo e o marmeleiro EMC apresentou o menor ($1,09 \text{ m}^3$), (figura 1). Salienta-se que para todos os tratamentos, realizou-se podas anuais, conforme recomendado para a cultura. Estes resultados estão em conformidade com os verificados por Tomei (2001), em sete anos de acompanhamento.

O crescimento da área da secção do tronco apresentou-se semelhante ao volume de copa, tendo as plantas de ‘Conference’, em geral, maior desenvolvimento quando enxertadas sobre porta-enxertos pereira, sendo o maior crescimento com a utilização da cv. Kirchensaller em relação aos demais porta-enxertos e a cv. EMC, apresentou o menor desenvolvimento de tronco durante os 10 anos de avaliação (figura 2). Sansavini et al. (1997), em estudo de porta-enxertos para as cultivares William’s Bon Chretien e Abate Fétel, observaram resultados semelhantes. Esses autores verificaram ainda que as cvs. de pereira como porta-enxertos, além de propiciarem maior desenvolvimento vegetativo, tiveram entrada de produção mais lenta.

Esta superioridade no volume de copa e área da secção do tronco do porta-enxerto Kirchensaller, é confirmada através do maior peso de ramos retirados pelas podas, realizadas a partir do ano de 1999, ano em que o pomar já apresentava desenvolvimento estável. Os marmeleiros porta-enxerto, Adams e EMC tiveram menores pesos de poda (figura 3).

Marangoni & Malaguti (2002), avaliaram durante seis anos, 12 porta-enxertos, de *Pyrus* spp. e de marmeleiro e verificaram maior desenvolvimento da área da secção do tronco na cultivar OHF 87, enquanto que o Kirchensaller apresentou desenvolvimento intermediário, porém com relação ao valor acumulado do peso de poda, obtiveram resultados semelhantes aos deste trabalho, sendo superior nos porta-enxertos de *Pyrus* spp. em comparação aos marmeleiros, exceto a cultivar Sydo.

O mesmo foi verificado para altura de plantas, tendo aquelas sobre o porta-enxerto Kirchensaller atingido maior altura em relação aos demais, enquanto que o EMC ocasionou as plantas mais baixas (figura 4). Confirmando os resultados de Colombo (2003), que descreve o marmeleiro EMC como único verdadeiramente ananizante, podendo ser utilizado para plantios em média-elevadas densidades.

Com relação ao aspecto produtivo, as melhores produtividades acumuladas foram obtidas nos porta-enxertos oriundos de *Pyrus* sp. cvs. Fox 16, OHF 282, OHF 87 e marmeleiro cv. Sydo (31,40; 28,39; 29,89 e 28,90 t.ha⁻¹, respectivamente), que diferiram significativamente somente do porta-enxerto EMC, o qual apresentou a menor produtividade acumulada (16,39t.ha⁻¹), no período de estudo (figura 5a). Quanto a eficiência produtiva nos diferentes porta-enxertos, as plantas sobre o porta-enxerto EMC, tiveram menor produção acumulada, mas foram produtivamente mais eficiente, com 0,45 Kg.cm⁻² A.S.T.T., porém diferindo somente daquelas sobre os porta-enxertos OHF 282, FOX 11 e Kirchensaller, sendo as, sobre esses dois últimos, as que tiveram as piores eficiências (figura 5b). Estes resultados confirmam estudos realizados por Sansavini et al. (1997) e Loreti et al (2002), os quais avaliaram as cvs. William e Abate Fétel enxertadas sobre dois grupos de porta-enxertos, pereira e marmeleiro, e nos 5 primeiros anos a produção acumulada foi, em geral, superior nos porta-enxertos originários de *Pyrus* sp, porém nos marmeleiros, apresentaram, maior precocidade de frutificação, sendo a melhor eficiência produtiva também obtida com o marmeleiro cv. EMC.

Conclusões

Conforme os resultados obtidos, conclui-se que:

1. pereiras porta-enxertos, induzem maior vigor às plantas, quando comparado aos marmeleiros;

2. porta-enxertos *Pyrus sp.*, com menor vigor, constituem boa alternativa de uso comercial;
3. o porta-enxerto EMC, acarreta menor vigor, 66,36% em comparação ao mais vigoroso, e produtividade acumulada às pereiras ‘Conference’, porém é mais eficiente em produção;
4. maior vigor, não representa maior produtividade.

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

- AZARENKO, A.N., MIELKE, E., SUGAR, D., Eady, F., Lay, B., Tehrani, G., Gaus, A. Final evaluation of the NC140 national pear rootstock trial. **Acta Horticulturae**. (ISHS): Ferrara, Bologna/IT. n.596, p. 319-323, 2002.
- BALDINI, E. **Arboricoltura generale**. Bologna: CLUEB. 1986. 396p.
- COLOMBO, R. Cotogno, de *Pyrus* o autoradicato. In: **Pero, la técnica che fa il gusto**. il divulgatore: Agricoltura, alimentazione e ambiente. Bologna, p. 25-31, Aprile, 2003.
- FAOSTAT data, 2005**. Retirado de: <<http://faostat.fao.org/faostat/servlet/>>. “ultimo acesso em Agosto 2005”.
- LORETI, F. Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutto – Il pero. **Rivista di Frutticoltura** – Speciale Portinnesti. Bologna: Italia. n° 9, p.21-26, 1994.
- LORETI, F., GIL, G. Portainjertos para el peral: situación actual y perspectivas. **Frutícola**, Chile, v.15, n.2, p. 45-50, may-ago, 1994.
- LORETI, F., MASSAI, R., FEI, C., CINELLI, F.. Performance of Conference cultivar on several quince and pear rootstocks: preliminary results. In: Proceedings of the eight International Symposium on Pear.Ferrara, 2000. **Anais...** Ferrara, Bologna/IT: ISHS (Acta Horticulturae), n. 596, v. I, December, 2002. p. 311-318.
- MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows**, versão 2.0. Pelotas, RS, 2002.
- MARANGONI, B., MALAGUTI, D. I portinnesti Del pero. **L’Informatori Agrario** – Suplemento n. 1, al 27 dicembre 2002. Verona, p. 26-29, 2002.

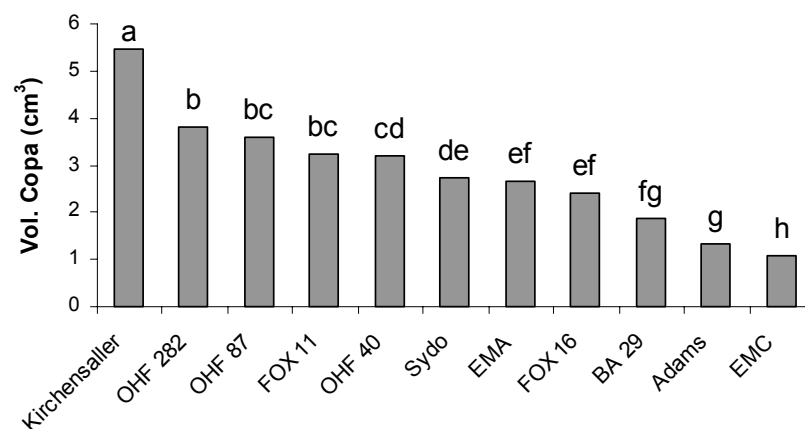
MARANGONI, B., MAZZANTI, F. I portinnesti del pero. In: I portinesti dei fruttiferi. **L'Informatore Agrario**, Verona. Suplemento n.6, al numero Del 29, Gennaio-4, Febbraio 1999.

SANSAVINI, S., CASTAGNOLI, M., MUSACCHI, S. Nuovi portinnesti dei peri "William" e "Abate Fétel": confronto fra selezioni di cotogno e franchi clonali. **Rivista di Frutticoltura**. Bologna: Edagricole. vol. LIX, n. 3, p. 31-40, marzo, 1997.

STRYDOM, D.K. Portainjertos para perales. In: CURSO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPLADO-FRIO, 1998, Mendoza. **Anais...** Mendoza/Argentina: INTA (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria Centro Regional Cuyo), 1998, cap. 7, p. 1-7.

TOMEI, F. **Comportamento vegeto-produttivo dei principali portinesti Del pero e Del melo in provincia di Pisa**. 2001. 149 f. Tesi di laurea (Agronomia) – Università degli studi di Pisa, Pisa/IT.

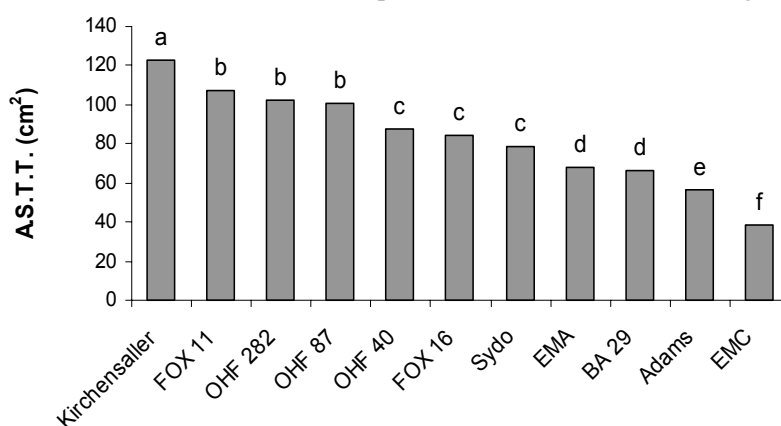
VITTORE, G. PELLEGRINI, S.. Programa regional de difesa integrata delle colture. Frutticoltura, integrata (guida 1992). p. 90-94. 1992.



Porta-enxerto

Figura 1: Volume de copa de pereira cv. Conference, nono ano de cultivo, sobre 11 porta-enxertos. Pisa/IT, UNIPI, 2006.

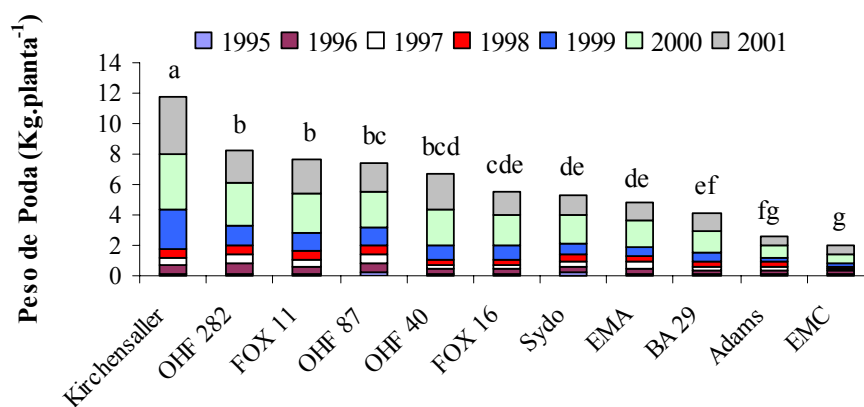
* letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.



Porta-enxerto

Figura 2: Incremento da área da secção transversal do tronco, da cv. Conference, nono ano de cultivo, enxertada sobre 11 porta-enxertos. Pisa/IT, UNIPI, 2006.

* letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.



Porta-enxertos

Figura 3: Peso acumulado de poda, sete primeiros anos de cultivo, de pereira 'Conference', sobre 11 porta-enxertos. Pisa/IT, UNIPI, 2006.

* letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

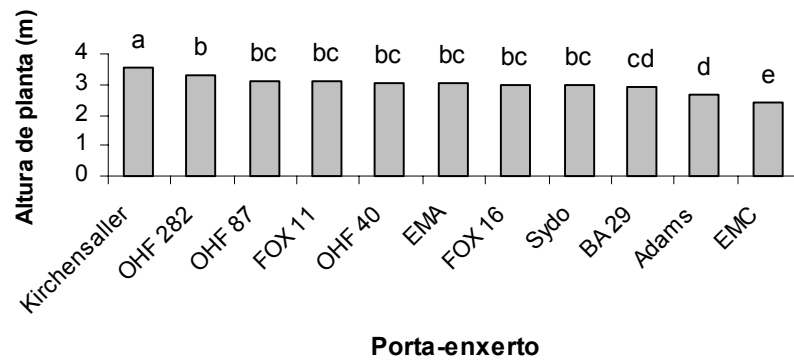


Figura 4 : Altura de planta no nono ano de cultivo da cv. Conference, enxertada sobre 11 porta-enxertos. Pisa/IT, UNIPI, 2006.

* letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

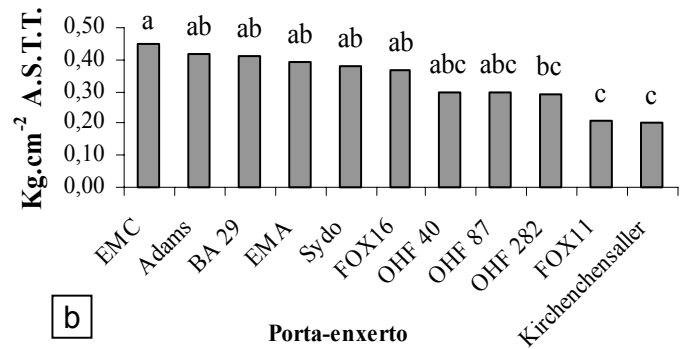
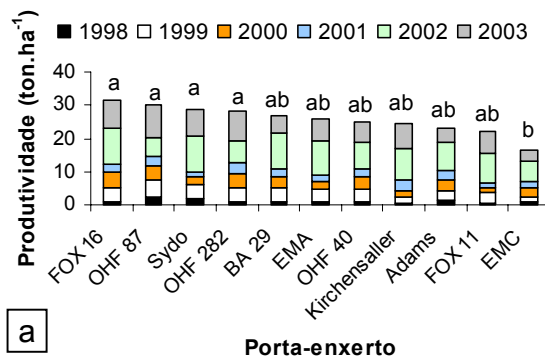


Figura 5: a) Produtividade anual e acumulada (6 anos) e b) Eficiência produtiva de pereiras cv. Conference, enxertadas sobre 11 porta-enxertos. Pisa/IT, UNIPI, 2006.

* letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Efeito do Estresse hídrico em pereira ‘Doyenné Du Comice’, sobre diferentes porta-enxertos

Clevison Luiz Giacobbo², Rossano Massai³, José Carlos Fachinello²

¹ Parte da Tese de Doutorado em Agronomia, realizado pelo primeiro autor, através do programa de Doutorado Sandwich, UFPel/CAPES. Convênio UFPel/Pelotas/BR e UNIPi/Pisa/IT. Revista PAB.

² Universidade Federal de Pelotas, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Dpto. Fitotecnia, Fruticultura de Clima Temperado. Cx. P.: 354. CEP 96010-900. Pelotas, RS. giacobboc@yahoo.com.br. jfachi@ufpel.tche.br.

³ Università degli Studi di Pisa/IT, Dipartimento di Coltivazione e Difesa delle Specie Legnose – Sezione di Coltivazione Arboree. Pisa/Itália. rmassai@agr.unipi.it, dremorin@agr.unipi.it.

Resumo: objetivou-se com este trabalho, avaliar o efeito do porta-enxerto e do regime hídrico, sobre o comportamento vegeto-produtivo em pereira. O trabalho foi realizado no campo experimental do Dipartimento di Coltivazione e Difesa Delle Specie Legnose, Università degli Studi di Pisa, Itália, safra 2003. Utilizou-se plantas da cv. Doyenné Du Comice, nono ano de cultivo, enxertada sobre dois grupos de porta-enxertos, pereiras e marmeleiros, com características de vigor e produtividade semelhantes, com e sem irrigação. O pomar foi implantado com espaçamento de plantio de 5,0 x 3,0 m e o sistema de condução em forma de fuso (“fusetto”). Analisou-se: curva de crescimento de frutas; potencial hídrico xilemático; variação do diâmetro do tronco; temperatura foliar; trocas gasosas; umidade do solo; e produtividade estimada. As frutas apresentaram crescimento padrão segundo a curva sigmóide simples, sendo as frutas de maior tamanho final, produzidas nas plantas irrigadas, as quais também tiveram, maior variação do diâmetro do tronco e menor temperatura média foliar aos 35 dias após a retirada de água. Verificou-se ainda que plantas enxertadas sobre marmeleiro e irrigadas, tiveram trocas gasosas significativamente superiores, assim como maior produtividade estimada. O estresse hídrico afetou o desenvolvimento vegeto-produtivo das pereiras e o marmeleiro como porta-enxerto, são mais sensíveis a déficit hídricos do que pereira porta-enxertos.

Palavras-chaves: *Cydonia oblonga*; *Pyrus spp*; irrigação

Growth and productive behavior of pear tree Doyenné Du Comice, grafted on different rootstocks and water regimes

Abstract: The effects of rootstocks and water supply on the growth and productive behavior of pear trees, was evaluated during the 2003 growing season 2003. The experiment was carried out in the experimental area of the Dipartimento di Coltivazione and Difese Delle Specie Legnose, Università degli Studi di Pisa, Italy. It was used nine-years old trees of cv. Doyenné Du Comice, grafted on self-rooted pear or quince on cultivated under different hidric condition. The fruit growth curves, water xylematic potential, fluctuation of the trunk diameter, leaf temperature through the measurement of gaseous exchanges, humidity of the soil and estimate yield were analysed during the fruit growing period. The fruit development presented a standard simple sigmoidal curve. Irrigated trees produced fruits with bigger size, where the most significant period was the final fruit growth stage. The irrigation also induced a greater fluctuation of the trunk diameter and lower leave temperatures even after 35 days of water removal. Plants grafted on irrigated quince tree presented higher gaseous exchanges as well as the estimate yield. These results indicate that water stress can influence the growth and productive characteristics of pear tree. The quince rootstock showed more sensitivity to water stress than *Pyrus ssp.* rootstocks.

Key words: *Cydonia oblonga*; *Pyrus spp*; irrigation

Introdução

Em árvores frutíferas as interações ambientais durante a fase de crescimento anual podem determinar profundas alterações na relação entre a copa e o porta-enxerto, com

consequências importantes de ordem eco-fisiológicas diretamente relacionadas com a produtividade final.

Em geral, situações de estresse abiótico, em particular a falta de água, podem induzir diferentes produção e divisão da biomassa, com incremento da quantidade de matéria seca acumulada nas raízes, prejudicando a parte aérea (Landsberg & Jones, 1981).

Segundo Taiz & Zeiger (2004), a razão da biomassa de raízes para a parte aérea parece ser governada por um balanço funcional entre absorção de água pelas raízes e fotossintetizados produzidos pela parte aérea. Porém, este balanço funcional pode ser alterado se o suprimento hídrico decrescer. Um dos principais efeitos do estresse hídrico sobre o crescimento vegetal é a limitação da expansão foliar, diminuindo assim a atividade fotossintética.

Massai & Gucci (1997) ao estudarem a transpiração e relações hídricas em plantas de pessegueiro da cv. 'Suncrest' enxertadas sobre híbridos de amendoeirras verificaram que diferentes porta-enxertos induziram taxa de transpiração diferente na cultivar copa de pessegueiro 'Suncrest'. Estes autores observaram ainda que o porta-enxerto mais vigoroso (GF 677) proporcionou uma menor transpiração na copa, enquanto que o porta-enxerto menos vigoroso (I.S.5/23), proporcionou maior perda de água. Os mesmos explicam que isto se deve em função do maior comprimento das raízes, apresentado pelo último porta-enxerto, o que permitiu, presumivelmente, maior absorção de água, proporcionando assim perdas mais elevadas.

Para este trabalho teve-se por objetivo avaliar o efeito de porta-enxerto e da irrigação, sobre o comportamento vegeto-produtivo da pereira cv. Doyenné Du Comice.

Material e Métodos

O trabalho foi realizado no campo experimental do Dipartimento di Coltivazione e Difese Delle Specie Legnose – Sezione di Coltivazione Arboree, Università degli Studi di Pisa/IT, durante o ano de 2003.

Para o experimento utilizou-se um pomar de pereiras cv. Doyenné Du Comice, enxertadas sobre dois grupos de porta-enxertos clonais de pereira e marmeleiro, com características de vigor e produtivo semelhantes, conduzidas em diferentes condições hídricas: plantas irrigadas (IR) e não irrigação (NI). Condições naturais de ambiente, durante o período de estudo, constam na figura 6.

O pomar foi implantado em fevereiro de 1994 com espaçamento de plantio de 5,0 x 3,0 m (666 plantas.ha⁻¹) e as plantas conduzidas em “fusetto”. O solo é do tipo profundo, não pedregoso e baixa percentagem de calcário ativo, com índice razoavelmente elevado de argila e silte (41,7% areia, 37,9% silte e 20,4% argila).

As variáveis analisadas foram; determinação da curva de crescimento de frutas – feita através de medições semanais, sentido transversal da fruta, durante o período de 25/06 até 10/09/2003, sendo realizado com paquímetro digital e expresso em (mm); potencial hídrico xilemático – realizado semanalmente, com início em 01/07/2003, através de câmara de pressão tipo Scholander (Technogas, Pisa), alimentada por N₂ a uma velocidade de pressurização de 0,2 MPa a cada 30 segundos com as medidas realizadas antes do nascer do sol. As folhas utilizadas para a mensuração, foram protegidas com papel alumínio logo após o por do sol do dia anterior e os dados foram expressos em MPa; variação do diâmetro do tronco - foi medida somente em plantas sobre marmeleiro (devido a limitação em equipamentos), durante todo o período em estudo, realizado mediante a um sistema micrométrico (Pepista 2000): para isto foram montados três sensores sobre o tronco de três plantas, uma irrigada e duas não irrigadas. Os sensores utilizados foram de transmissão linear

LVDT, mod. DF 2.5 (Solartron Metrology), montados sobre porta sensores de tronco Pecapto 05 e ligados a um dataloger Campbell CR10X (Campbell Scientific Inc., Logan, Utah); temperatura média foliar - medida com termômetro portátil de Infra-vermelho Cyclops Compac 3 (Land Infrared, Sheffield, UK), no dia da instalação do experimento (26/06) e em 01/08/2003, a temperatura máxima ambiente do dia atingiu 32,5°C; trocas gasosas - as medidas de assimilação líquida ou rendimento fotossintético (A), condutância estomática (gs) e concentração intercelular de CO₂ (Ci), foram realizadas em folhas completamente expandidas, localizadas no terço médio e em quatro pontos de cada planta, um cada quadrante, sendo as medidas realizadas próximo ao meio dia com analisador portátil de fotossíntese em sistema aberto (LiCor, Li-6400 - Portable Photosynthesis System); umidade média do solo - obtida com auxílio de sensores, 2 sensores introduzidos a 2m de profundidade cada. Com a seguinte distribuição, um embaixo de uma planta irrigada e outro em uma planta sem irrigação, em 26/06 e deixado até 02/08 e os dados foram coletados através de um aparelho portátil TDR, específico para a coleta de dados e produtividade estimada – a produção obtida por planta foi usada para estimar a produtividade por ha.

O delineamento experimental adotado foi, em função da disposição das plantas no momento da implantação do pomar, inteiramente casualizado com 6 repetições de uma planta por parcela. os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e quando significativos, as médias foram comparadas entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância. Para estabelecer as curvas de crescimento, os dados foram ajustadas por polinômios ortogonais. A análise foi realizada através do programa estatístico SANEST (Zonta & Machado, 1984).

Resultados e Discussão

O crescimento das frutas teve comportamento padrão, como sigmóide simples (figura 7), concordando com o que descreveu Faust (1989), Jona (1992), Awad (1993), Ryugo (1993), Valli (2002).

Entre os fatores estudados, não se verificou interação entre os fatores, através da análise de regressão, porém quando comparado às médias dos fatores individualizados, verificaram-se diferenças significativas, sendo que as plantas irrigadas (sobre marmeleiro e pereira) tiveram, no final do período, frutas maiores em comparação as das não irrigadas (Figura 7a). O fator porta-enxerto (irrigado + estressado), entre os dois grupos, apresentou diferenças em todo o período em estudo, sendo o marmeleiro superior a pereira (Figura 7b).

Frutos oriundos de plantas enxertadas sobre marmeleiro, tanto quando irrigado como não irrigado (Figura 7C e D), apresentaram maior crescimento durante o período, quando comparado aos frutos de plantas sobre pereira. O crescimento das frutas segue um modelo diário muito semelhante ao modelo diário do potencial hídrico das plantas (Faust, 1989). Isto justifica os resultados obtidos quanto ao potencial hídrico xilemático neste trabalho, em que as plantas irrigadas, que apresentaram maior tamanho de frutas, também apresentaram maior potencial hídrico xilemático em relação às estressadas (figura 8). Este tipo de resultados também foi observado por Remorini & Massai (2003), quando estudaram o consumo e o estado hídrico em pessegueiros enxertados sobre diferentes porta-enxertos e submetidas a distintas condições hídricas de solo.

Com relação à variação do diâmetro do tronco de pereiras sobre porta-enxertos marmeleiro, irrigadas e não irrigadas, observou-se que as plantas irrigadas, tiveram maiores variações e conseqüentemente maior desenvolvimento do diâmetro do tronco, durante o período em estudo (figura 9). Com a intensificação do estresse hídrico, observou-se redução na variação do tronco dos porta-enxertos sem irrigação, no período compreendido entre final

de julho e início de setembro, o que é justificado pela baixa precipitação pluviométrica e elevada temperatura ambiente, ocorrida no período, Figura 6. O menor incremento no diâmetro do tronco foi discutido por Taiz & Zeiger (2004), que consideraram que o processo mais afetado pelo déficit hídrico é o crescimento celular.

Com referência aos dados de temperatura média foliar, medida em 26 de junho e 01 de agosto, no momento da instalação do experimento, os diferentes porta-enxertos não apresentavam influências na temperatura foliar, porém em 01 de agosto, 35 dias após a retirada de água das plantas, verificou-se as pereiras irrigadas tiveram menores temperaturas foliares, porém somente aquelas irrigadas e sobre marmeleiro diferiram estatisticamente daquelas não irrigadas e sobre pereira (figura 10). Plantas que sofrem estresse por déficit hídrico apresentam significativa redução da transpiração ocasionando o aquecimento da folha que, para a manutenção da temperatura foliar muito abaixo da temperatura do ar, exige a evaporação de grandes quantidades de água (Taiz & Zeiger, 2004).

Com relação às trocas gasosas, observou-se que em todos os casos as plantas irrigadas, enxertadas sobre marmeleiro, foram significativamente superiores, só não diferindo das enxertadas sobre pereira e irrigadas, na fotossíntese líquida e na concentração intercelular de CO_2 (figura 11). Ribeiro (2002) ao estudar a influência da temperatura na fotossíntese de laranja 'Pêra' com clorose variegada dos citros, verificou que o CO_2 assimilado, em plantas submetidas a algum tipo de estresse, apresentou-se inferior, o mesmo acontecendo com a transpiração e a condutância estomática. Cavalcanti-Jr. et al (2003), encontraram resultados semelhantes na cultura do cajueiro, onde estudaram o comportamento estomático do porta-enxerto CCP 06 e da muda enxertada CCP 76/06, submetidos aos estresses hídrico e salino, observaram significantes alterações na condutância estomática em função do estresse.

Muitos são os fatores que afetam a fotossíntese, dentre os quais, a disponibilidade de água é citada como o principal fator limitante. Condições de estresse severo conduz ao

fechamento dos estômatos e a captação de CO₂ é restringida, ocasionando a inibição da fotossíntese (Salisbury, 1994; Taiz & Zeiger, 2004).

A produtividade estimada, foi superior nas pereiras sobre marmeleiro porta-enxertos e irrigadas (9,62ton.ha⁻¹), diferindo dos demais sistemas de manejo (marmeleiro estressado e pereira irrigada e estressada) (figura 12). Semelhantes produtividades foram observados em plantas de pessegueiro quando irrigadas, as quais apresentaram maior produção quando comparadas àquelas não irrigadas (Remorini & Massai, 2003). Observou-se, que as plantas do tratamento com maior produtividade, também tiveram maior taxa fotossintética líquida, porém não seguindo a mesma tendência nas plantas dos demais tratamentos, o que não possibilita estabelecer uma relação direta entre fotossíntese e produtividade, problemas estes também citados por Faust (1989). No entanto, para Flore & Sams (1986), apud Faust (1989), a fotossíntese pode limitar o aumento da produção durante o estágio crítico do crescimento da fruta, se ocorrer algum tipo de estresse na planta.

Conclusões

Conforme os resultados obtidos neste trabalho, pôde-se concluir que;

- a) o estresse hídrico influencia o crescimento das frutas;
- b) há maior eficiência produtiva do marmeleiro (produção mais elevada e menor desenvolvimento de copa) e maior tamanho de frutos;

Agradecimentos

Agradecemos a CAPES pelo apoio financeiro.

Bibliografias

AWAD, M. **Fisiologia pós-colheita de frutos**. São Paulo: Nobel, 1993. p. 114.

CAVALCANTI JUNIOR, A. T., MATOS, N. N., SILVEIRA, J. A. G. **Comportamento estomático do porta-enxerto CCP 06 e da muda enxertada CCP 76/06, submetidos aos estresses hídrico e salino.** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2003. 14 p. (Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 9).

FAUST, M. **Physiology of temperate zone Fruit Trees.** New York: JOHN WILEY & SONS, 1989, 338p.

JONA, R. Biologia florale e di fruttificazione. In: **Frutticoltura generale.** Ed. Filippo Lalatta. Roma: REDA, p. 40-109, 1992.

LANDSBERG, J.J., JONES, H.G. **Apple orchard. In water deficits and plant growth.** Vol. VI. Academic Press, London, 419-469, 1981.

MASSAI, R.; GUCCI, R. Transpiration and water relations in three peach X almond hybrid rootstocks. **Acta Horticulturae.** vol. 449, n. 1, p. 99-106, 1997.

REMORINI, D.; MASSAI, R. Stima dei consumi idrici e dello stato idrico Del pesco. **Rivista di Frutticoltura e di ortofloricoltura.** Bologna, vol. LXV, n. 09, p. 46-52, set., 2003.

RIBEIRO, R. V. **Influência da temperatura na fotossíntese de laranjeira ‘Pêra’ com clorose variegada dos citros.** Piracicaba, 2002. Dissertação (mestrado), Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, 2002. 58p.

RYUGO, R. **Fruticultura: ciencia y arte.** México: AGT EDITOR, 1993, 459p.

SALISBURY, F. B., ROSS, C.W. **Fisiología vegetal.** Trad. Virgilio G. Velázquez. México: Grupo Editorial Iberoamericano. 1994, 759p.

TAIZ, L., ZEIGER, E.. **Fisiologia vegetal.** Trad. Santarém, E. R. et al. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719p.

VALLI, R. **Arboricoltura: generale e speciale.** 6ª ed. Ozzone dell'Emilia (Bo): CALDERINI EDAGRICOLE, 2002, 658p.

ZONTA, E.P., MACHADO, A.A. (1984). **Sanest: sistema de análise para microcomputadores**. Registrado na secretaria especial de informática – SEI – sob nº 066-060. Categoria A. Pelotas, RS.

Figuras

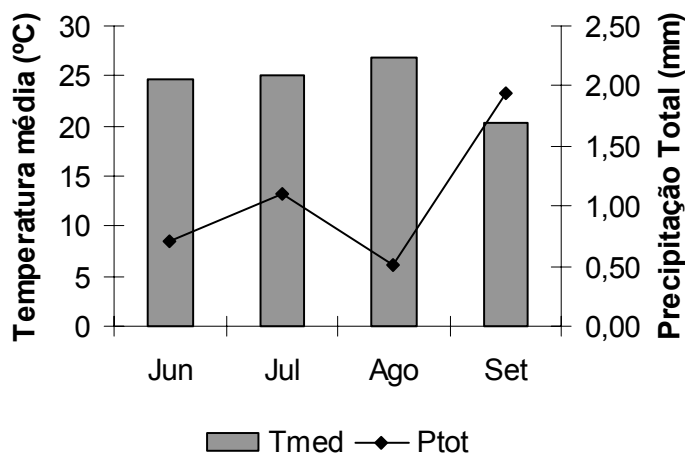


Figura 6: Temperatura média do ar e precipitação pluviométrica, no período em estudo de 2003. Pisa/IT, UNIPI, 2006.

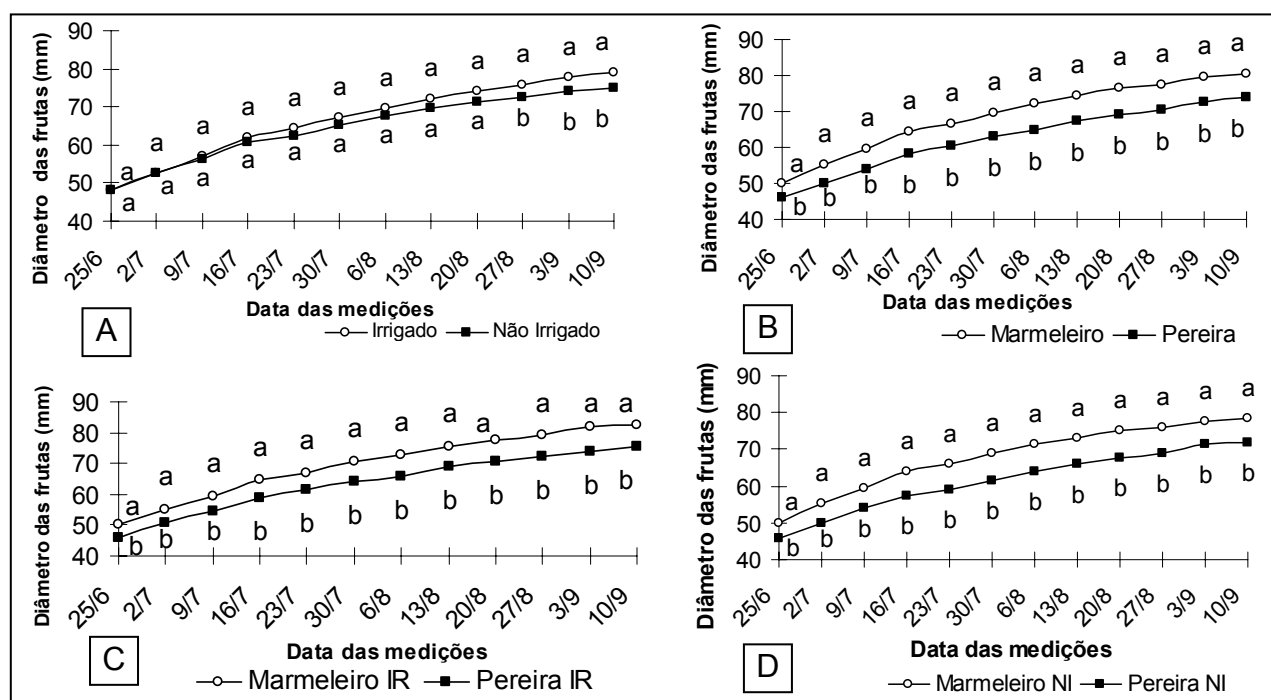


Figura 7: Curva de crescimento de pêras cv. Doyenné Du Comice, submetidas a; A) irrigação e não irrigação; B) porta-enxerto de marmeleiro e pereira; C) porta-enxertos (marmeleiro e pereira) irrigados (IR) e; D) Porta-enxertos (marmeleiro e pereira) não irrigados (NI). Pisa/IT, UNIPI, 2006.

* letras distintas a cima e abaixo das linhas, para cada ponto, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

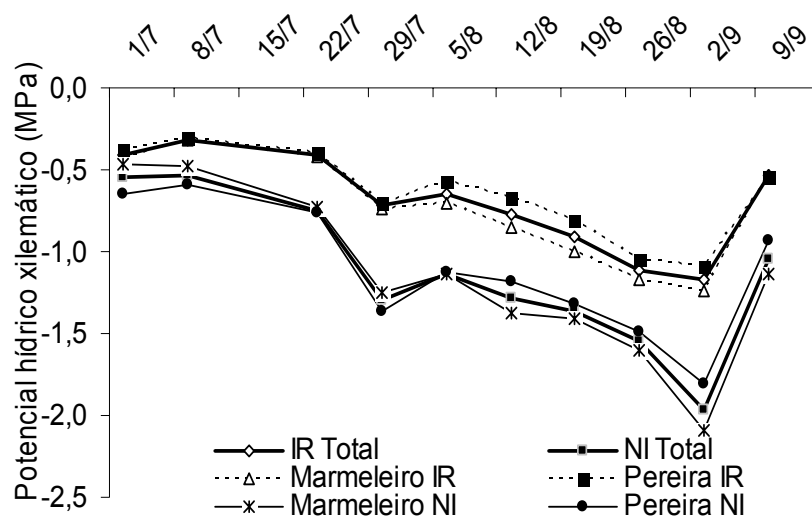


Figura 8: Potencial hídrico xilemático (câmara de pressão), em pereiras cv. Doyenné Du Comice, enxertadas sobre porta-enxertos de marmeleiro e pereira (IR=irrigado e NI=não irrigada). Pisa/IT, UNIPI, 2006.

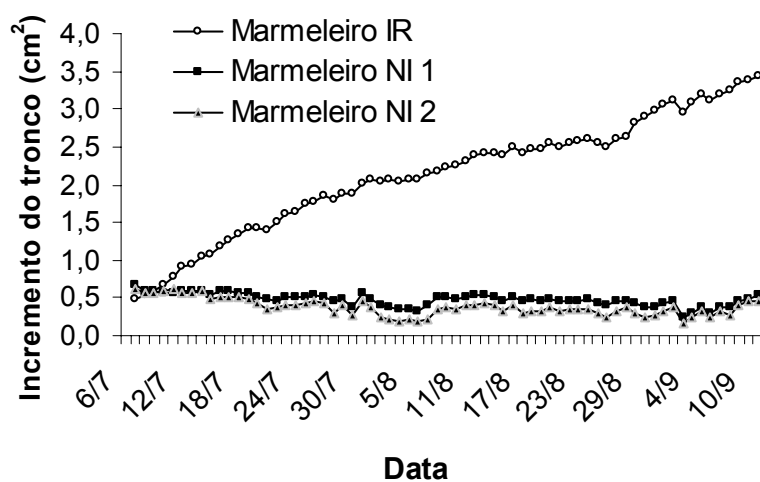


Figura 9: Variação do diâmetro do tronco de porta-enxertos, com (IR) e sem (NI) irrigação, de marmeleiro, TDF (Trunk diameter fluctuation) (Pepista2000). Pisa/IT, UNIPI, 2006.

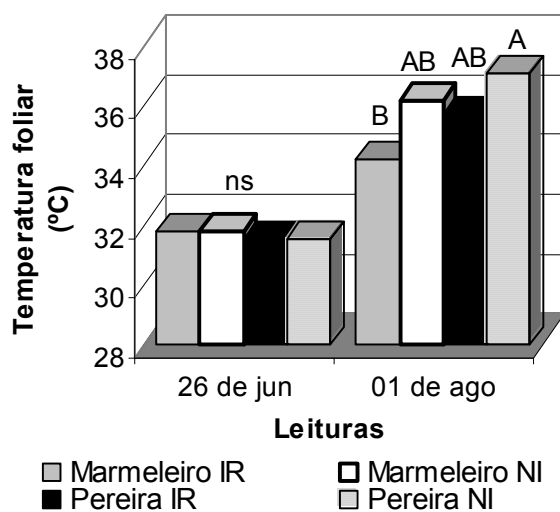


Figura 10: Temperatura foliar média em 26 de junho e 01 de agosto em plantas de pereira cv. Doyenné Du Comice, sobre porta-enxertos irrigados (IR) e não irrigados (NI). Pisa/IT, UNIPI, 2006.

*Letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 1% de significância.

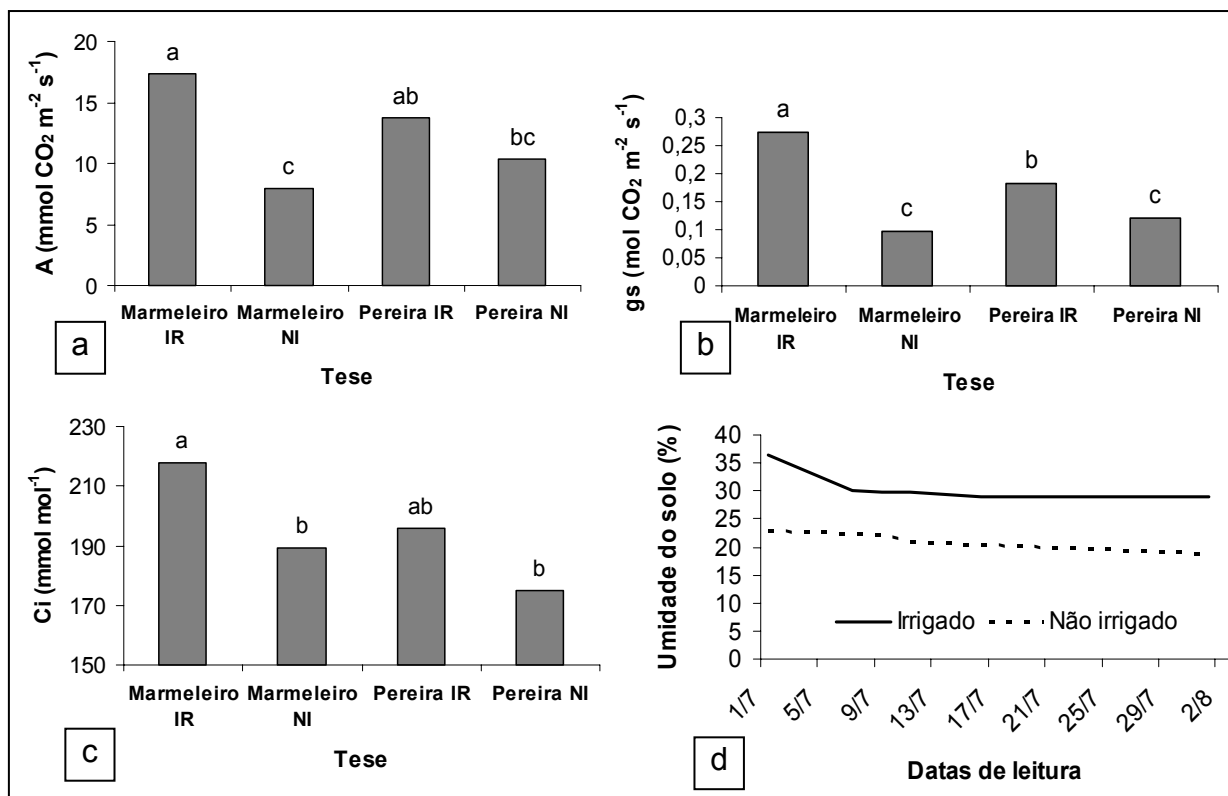


Figura 11: a; b; c) Trocas gasosas em folhas de pereiras cv. Doyenné Du Comice, sobre diferentes porta-enxertos e d) umidade média do solo. Pisa/IT, UNIPI, 2006.

* Letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

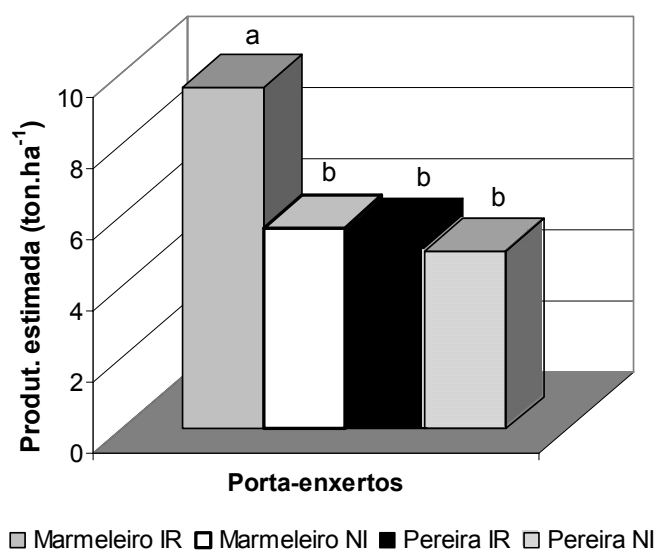


Figura 12: Produtividade estimada por hectare, cv. Doyenné Du Comice, sobre diferentes porta-enxertos e condições hídricas (IR = irrigado e NI = não irrigado). Pisa/IT, UNIPI, 2006.

* Letras distintas diferem entre si pelo teste de Duncan a 5%.

COMPATIBILIDADE ENTRE O PORTA-ENXERTO MARMELEIRO cv. EMC E cvs. COPA DE PEREIRA¹

Clevison Luiz GIACOBBO²; José Carlos FACHINELLO³

RESUMO - Objetivou-se com este trabalho, verificar o grau de compatibilidade entre o porta-enxerto de marmeleiro cv. EMC e as cultivares de pereira Cascatense, Carrick e Seleta, com três anos de idade. O pomar foi conduzido no sistema de média/alta densidade (1667 plantas.ha⁻¹), em forma de líder central e irrigado por gotejamento (2L.h⁻¹, por planta). Analisou-se: 1) Compatibilidade de enxertia, verificado através da a) área da secção transversal do tronco e avaliação visual; 2) Altura de copa; e 3) Volume de copa. A área da secção do tronco foi semelhante para todos os tratamentos, exceto quando comparado com o ponto de enxertia, em que o diâmetro deste foi superior aos diâmetros do tronco tanto da cv. copa quanto do porta-enxerto, em todos os tratamentos. Na observação visual da compatibilidade de enxertia, verificou-se que somente na cultivar Cascatense, o porta-enxerto EMC cresceu menos em relação à cultivar copa, ocorrendo hipertrofia acentuada no ponto de enxertia, enquanto que as cultivares Carrick e Seleta, apresentaram visualmente diferenças que podem ser consideradas normais, com leve hipertrofia. Quanto a altura e volume de copa, de plantas, as da cv. Cascatense tiveram maior crescimento 84,67cm e 0,144m³, respectivamente do que as da cv. Seleta cujos valores médios foram de 70,13cm e 0,022m³, respectivamente. Conclui-se que as cvs. Carrick e Seleta têm boa compatibilidade com o porta-enxerto EMC, podendo ser utilizadas, também como interenxerto para outras cultivares incompatíveis com o marmeleiro cv. EMC.

Palavras-Chave: *Cydonia oblonga*; *Pyrus spp.*; incompatibilidade de enxertia.

¹ Parte da Tese de Doutorado em agronomia, realizado pelo primeiro autor. Apoio financeiro FAPERGS/CAPES. Revista Scientia Agrária.

² Doutorando do PPGA/CAPES, Fruticultura de Clima Temperado. FAEM/UFPEL, Depto de Fitotecnia. Cx. P.: 354. CEP 96010-900. Pelotas, RS. Sala 613. E-mail: giacobboc@yahoo.com.br.

³ Prof. Titular Departamento de fitotecnia, FAEM/UFPEL, jfachi@ufpel.tche.br

GRAFTING COMPATIBILITY BETWEEN THE QUINCE ROOTSTOCK cv. EMC AND PEARS CULTIVARS

ABSTRACT - The aim of this research was to verify the grafting compatibility between pear cultivars Cascatense, Carrick and Seleta and the quince rootstock 'EMC', with three-years old plants. The orchard was growing in field conditions in an high/density system (1667 trees.ha⁻¹) and pruned in form of central leader and irrigated with a drip irrigation system (2L.h⁻¹ emitters per tree). The analyzed parameters were: 1) Compatibility of grafting, verified through the trunk cross sectional area and visual evaluation; 2) Height of plant and 3) Canopy Volume. The trunk cross sectional area was similar for all the treatments, except when compared with the grafting point, which had presented a higher diameter in all rootstock/cultivar combinations. By the visual observation of the grafting point, it was verified that only in the interaction Cascatense/EMC the rootstock presented a reduced development in relation to cultivar canopy, besides presenting an extreme developed hipertrofia the grafting point. The cultivars Carrick and Seleta had presented smaller differences, which can be considered normal even if a light hipertrofia was observed. The cv. Cascatense presented greater development with 84.67cm and 0.144m³, for height and canopy volume, respectively. On the other hand, the cv. Select showed the lowest development (70.13cm and 0.022m³, respectively). The cultivars Carrick and Seleta presented a good grafting compatibility with the EMC quince roostock. Then, they can be recommended, also as intergrafting when used others cultivars that present quince incompatibility.

Key words: *Cydonia oblonga*; *Pyrus spp.*; grafting incompatibility.

INTRODUÇÃO

Na Itália, país grande produtor de pêra, até fins dos anos 50 quase que a totalidade dos pomares eram plantados sobre porta-enxertos francos de pereiras, com 250-600 plantas.ha⁻¹, com início da produção a partir do oitavo ano (Manaresi, 1950). Somente a partir da segunda guerra mundial que os fruticultores italianos passaram a dar maior atenção à utilização de marmeleiro como porta-enxerto para pereira (Loreti, 1994).

Segundo Lemoine et al. (1997), a utilização do marmeleiro como porta-enxerto para a cultura da pereira apresenta inúmeras vantagens, todavia a sua combinação apresenta alguns problemas, como incompatibilidade de enxertia com algumas cultivares podendo ocasionar a quebra de plantas no pomar.

A incompatibilidade de enxertia é definida como, a incapacidade de formar a união entre o porta-enxerto e a copa, incapacidade de uma planta enxertada crescer normalmente, a ocorrência de morte prematura da planta enxertada ou ainda a intolerância fisiológica a nível celular (Moore, 1986; Hartmann et al, 1990; Salaya, 1999).

Segundo Fontanazza & Baldoni (1992), existem três tipos de incompatibilidade entre porta-enxerto e cultivar: incompatibilidade total, com descontinuidade dos tecidos em correspondência ao ponto de enxertia e sem descontinuidade dos mesmos. A descontinuidade dos tecidos é freqüentemente mais observada em espécies lenhosas frutíferas, sendo caracterizada pelo maior desenvolvimento da copa em relação ao porta-enxerto que, ao longo dos anos se torna frágil para sustentar a parte aérea, podendo ocorrer a quebra da planta.

A incompatibilidade, segundo Salaya (1999), pode ser relacionada à presença de algum tipo de vírus ou micoplasma existente em uma das duas partes que não é tolerada pela outra. O autor cita que plantas de pereira cv. Bartlett livre de vírus e enxertadas em marmeleiro, apresentaram uma sensível redução nos sintomas de incompatibilidade.

A incompatibilidade de enxertia, também pode estar relacionada com diferenças a nível proteico entre o porta-enxerto e a cultivar copa. Muzacchi (1996), em estudo sobre incompatibilidade de enxertia de pereira sobre marmeleiro, encontrou em análise protéica, diferentes proteínas entre as duas espécies e a presença de diferentes modelos protéicos nos calos unidos por cinco dias na mesma placa de petri em comparação àqueles que tecidos das duas espécies não foram colocados em contato.

Fachinello et al. (1999), mediante análise do padrão isoenzimático observaram que além das alterações a nível fisiológico, ocorre interação celular em nível molecular que permite a manifestação de novas formas isoenzimáticas como resultado da modificação bioquímica da união copa/porta-enxerto.

Em estudos sobre a incompatibilidade de enxertia de algumas cultivares de pereira sobre marmeleiro Carrera (1994) verificou que a cultivar Passé Crassane apresentou ótima compatibilidade de enxertia tendo 98% das plantas enxertadas classificadas como união dos tipos A e B, segundo a classificação de Herrero. O mesmo concluiu que, em algumas cultivares se pode notar poucas diferenças no comportamento do enxerto da mesma cultivar quando enxertada sobre diferentes porta-enxertos, enquanto que em outras, como a Spadona Estiva pode ser importante que apresentou 11 uniões do Tipo C e 4 do tipo D sobre o marmeleiro EMA, enquanto que com a utilização do EMC apresentou 4 uniões do tipo C e 11 do tipo D, sendo inversamente proporcional.

O porta-enxerto cv. EMC apresenta como principais características: boa capacidade de enraizamento por estaquia; alta contensão de vigor; alta precocidade de início de produção, o que o torna interessante para utilização em pomares de alta densidade de plantio. Porém é incompatível com diversas cultivares de pereira com expressiva importância comercial (Bellini, 1993).

Para este trabalho teve-se por objetivo, determinar o grau de incompatibilidade entre o porta-enxerto cv. EMC e as cvs. Cascatense, Carrick e Seleta.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Agropecuário da Palma, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) - Universidade Federal de Pelotas – UFPel, localizado no Município de Capão do Leão.

Para o trabalho, utilizou-se pereiras com três anos, cultivares Cascatense, Carrick e Seleta enxertadas sobre o porta-enxerto marmeleiro cv. EMC. A cv. Cascatense, apresenta vigor médio a semi-vigorosa; a cv. Carrick medianamente vigorosa; e a cv. Seleta semi-vigorosa (Simonetto & Grellmann, 1999; Campo-Dall’orto et al, 1996).

O pomar foi conduzido no sistema de média/alta densidade com espaçamentos de 5,0 x 1,0 m (2000 plantas.ha⁻¹) e as plantas conduzidas em forma de líder central e a irrigação realizada por gotejamento. O solo é classificado como moderadamente profundo, com textura média no horizonte A e argilosa no, classificado como Podzólico Vermelho-amarelo.

As variáveis analisadas foram: 1) Compatibilidade de enxertia, verificada através da: a) área da secção do tronco - determinada através da mensuração anual do diâmetro do tronco, a 10cm abaixo e 10cm acima do ponto da enxertia e da medida do ponto de enxertia, sendo o último medido somente no terceiro ano. Realizada com paquímetro digital e expressa em mm; b) avaliação visual – verificado no mês de junho de 2005 através de observação visual de anomalias apresentadas no ponto de enxertia; 2) Altura da planta: medida a partir do solo até o ápice da planta, no mês de abril de 2005, com unidade de medida expressa em cm e 3) Volume de copa: calculado pela multiplicação da largura da planta na fila e na entre fila e altura da planta, medida a partir da emissão das primeiras inserções de ramos e calculado através da fórmula $VC = largura \times espessura \times altura$ e expresso em m³, realizado no mês de abril.

O delineamento estatístico foi blocos inteiramente casualizados, com três repetições de cinco plantas por repetição.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e, quando significativo foi realizada a comparação de médias. As médias dos tratamentos foram comparadas entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância e a análise foi realizada através do programa estatístico WinStat (Machado & Conceição, 2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao diâmetro do tronco no ponto de enxertia, não foi verificada diferença estatística significativa entre o porta-enxerto e as cultivares copas. Porém, quando comparado o diâmetro no ponto de enxertia com as medidas do tronco a 10cm abaixo e acima do mesmo, verificou-se que o crescimento do tronco no ponto de enxertia foi superior ocorrendo um maior intumescimento, diferindo significativamente entre o do porta-enxerto e o da cultivar copa em todos os tratamentos (figura 13).

Estes resultados estão de acordo com o descrito por Valli (2002), o qual definiu esta diferença como incompatibilidade de enxertia, sugerindo como uma das principais causas destas diferenças entre porta-enxerto e copa à migração da seiva e de diferentes coeficientes transpiratórios. O autor cita ainda que isto pode desenvolver substâncias tóxicas no ponto de enxertia, como exemplo, da prunasina (glicosídeo) presente no marmeleiro, a qual migra para a pereira, onde sofre hidrólise enzimática, liberando ácido cianídrico o qual pode ocasionar necroses nos vasos lenhosos.

Outra hipótese para a ocorrência desse crescimento no ponto de enxertia, apresentada por Ryugo (1993), seria pelo fato que o câmbio do porta-enxerto e da copa, possuindo diferentes taxas de divisão celular, podem diferir na velocidade de formação do xilema e floema. Diferentes taxas de desenvolvimento ocasionam um super crescimento ou redução de crescimento no ponto de união que retardam o transporte de nutrientes elaborados na parte superior da copa, prejudicando o desenvolvimento da planta.

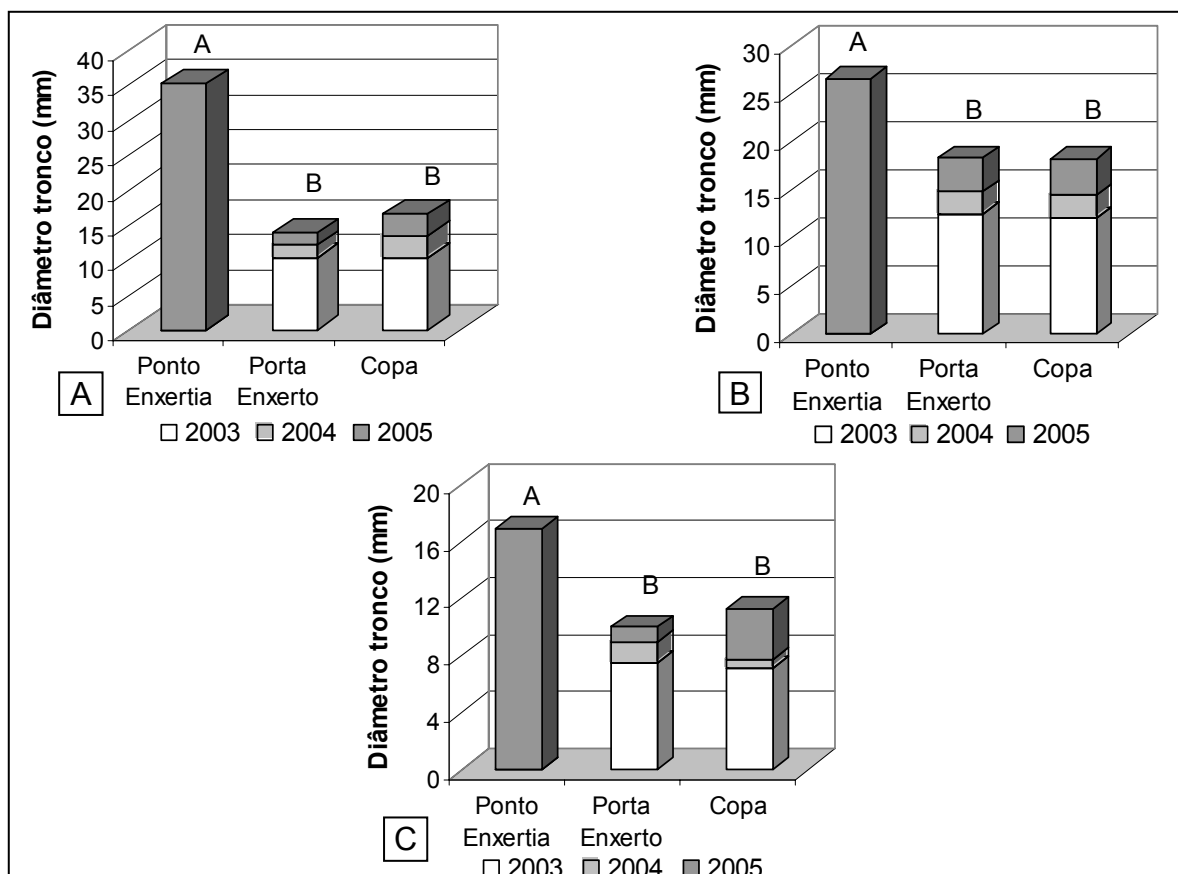


FIGURA 13: Diâmetros médios de pereiras: A) Cascatense; B) Carrick; e C) Seleta, enxertadas sobre EMC, medidos a 10cm acima e 10cm abaixo do local da enxertia, FAEM/UFPEL, 2006.

* letras distintas sobre as colunas, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

Pela observação visual da compatibilidade de enxertia, verificou-se que a combinação Cascatense/EMC manifestou os maiores sintomas de incompatibilidade, apresentando hipertrofia acentuada no ponto de enxertia (figura 14 A e D). Nas cultivares, Carrick e Seleta, embora apresentando diferenças estatísticas significativas entre as medidas da área da secção do tronco com o ponto de enxertia, o maior desenvolvimento pode ser considerado normal ou com leve hipertrofia, pela observação visual (figura 14 B e C, respectivamente). Para Valli (2002), hipertrofia leve no ponto de enxertia, nem sempre é sintoma de incompatibilidade. Assim, as cultivares Carrick e Seleta apresentam-se como alternativa para a utilização, tanto para produção comercial, como interenxerto entre o porta-enxerto cv. EMC e outras cultivares copa de importância comercial.

Quando utilizado marmeleiro como porta-enxerto para pereiras, é freqüente ocorrer incompatibilidade entre as espécies, o que dificulta a utilização dos mesmos. Carrera (1994), em estudo da compatibilidade de enxertia, avaliou 25 cultivares de pereira enxertadas sobre marmeleiro e verificou que somente 6 destas (Abbe Fétel, Beurre Hardy, Doyenné Du Comice, Passa Crassana, Presidente Drouard e Winter Nelis) puderam ser consideradas completamente compatíveis com os porta-enxertos.

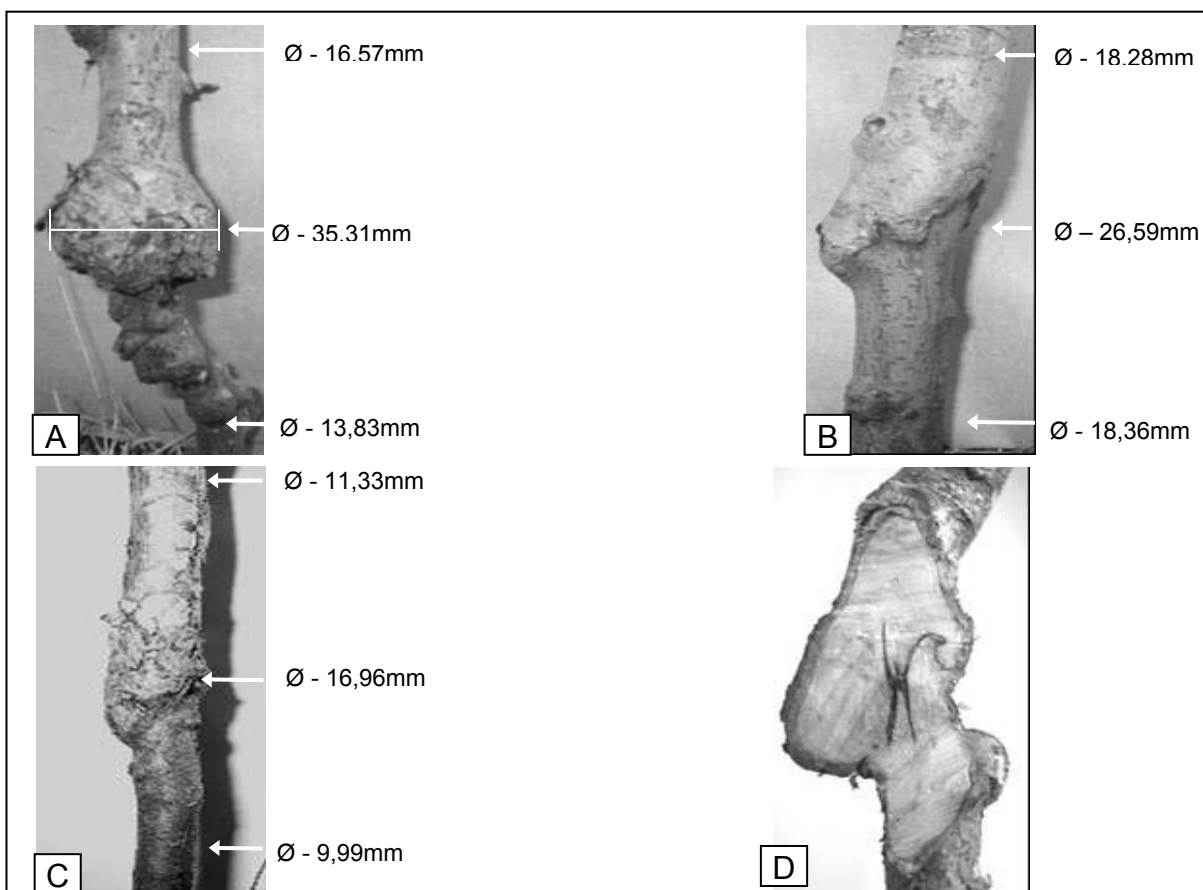


FIGURA 14: Grau de compatibilidade entre o porta-enxerto de marmeleiro EMC e as cvs. copa de pereira; A) Cascatense; B) Carrick; C) Seleta; e D) secção longitudinal da zona de enxertia da cv. Cascatense sobre EMC, com formação de hipertrofia. FAEM/UFPel, 2006.

No que se refere as variáveis, altura de planta e volume de copa, embora todas as cultivares tenham apresentado baixo crescimento, a cv. Cascatense teve crescimento superior com 84,67cm e 0,144m³, respectivamente e a cv. Seleta foi a inferior, com 70,13cm e 0,022m³, respectivamente (figura 15 A e B). As diferenças verificadas no crescimento da parte aérea, provavelmente, foi devido ao hábito de crescimento de cada cultivar, porém não

se descarta a hipótese de estar relacionada com o maior estresse ocorrido em função da incompatibilidade com o porta-enxerto EMC.

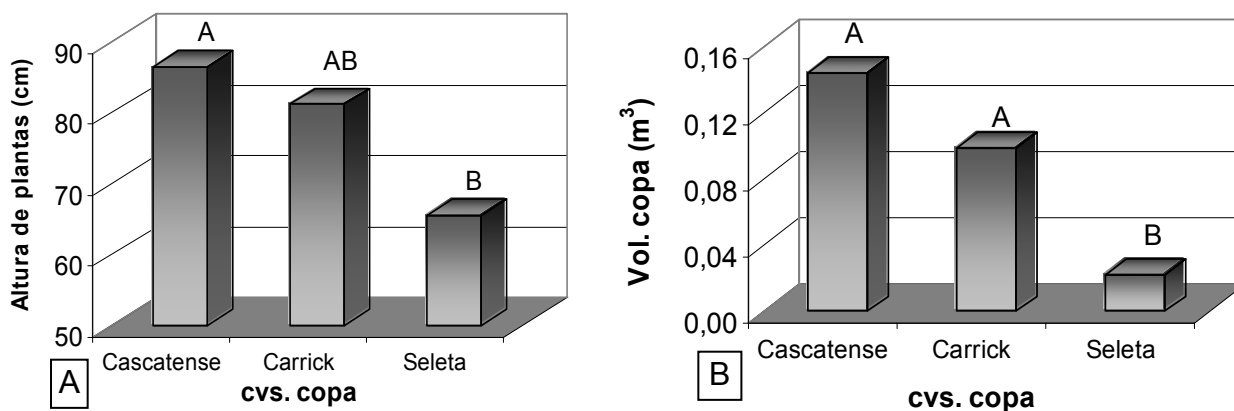


Figura 15: A) altura média e B) volume médio de copa, de pereira cultivares Cascatense, Carrick e Seleta, sobre o porta-enxerto de marmeleiro cv. EMC, ao final de três anos. FAEM/UFPEL, 2006

* letras diferentes, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados, conclui-se que: as cvs. Carrick e Seleta tem, boa compatibilidade inicial com o porta-enxerto EMC, sendo viável a utilização dessas cultivares sobre o EMC, tanto para cultivo como comercial como interenxerto para outras cultivares incompatíveis com o marmeleiro cv. EMC, que é muito utilizado como porta-enxerto em pomares de alta densidade e com terrenos férteis, para formação de plantas de vigor reduzido.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES e FAPERGS pelo apoio financeiro.

BIBLIOGRAFIA

- BELLINI, E. **La coltivazione del pero**. Verona: L'Informatore Agrario, 1993, 343p.
- CARRERA, M. La disaffinità d'innesto delle cultivar di pero su cotogno. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, vol. LVI, n. 3, p. 41-43, mar., 1994.
- CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W. et al. **Variedades de pêra para o Estado de São Paulo**. Campinas: Instituto Agronômico, 1996. (BT. 164).
- FACHINELLO, J. C.; MUSACHI, S., ZUCCHERELLI, S. et al. Efeito da interação porta-enxerto copa no padrão isoenzimático de plantas de pereira. **Revista brasileira de fruticultura**. Jaboticabal, v. 21, nº 3, p. 288-296, dez, 1999.
- FONTANAZZA, G.; BALDONI, L. Propagazione e miglioramento genetico. In: **Frutticoltura generale**. Ed. Filippo Lalatta. Roma: REDA, p. 127-280, 1992.
- HARTMANN, H.T., KESTER, D.E., DAVIES, F.T.. Theoretical aspects of grafting and budding. In: **Plant propagation**, 5th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, p. 305-348, 1990.
- LEMOINE, J.; MICHELESI, J.C.; ALLARD, G. Tecniche di moltiplicazione per talea erbacea e semilegnosa di alcuni portinnesti del pero. **Rivista di Frutticoltura e di ortofloricoltura**. Firenze, vol. LIX, n. 10, p. 39- 48, ott., 1997.
- LORETI, F. Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutto- Il pero. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, vol. LVI, n. 9, p. 21-26, set., 1994.
- MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows**, versão 2.0. Pelotas, RS, 2002.
- MANARESI A.. **Il problema dei portinnesti nelle piante arboree da frutto**. Atti 3° Congresso Nazionale e Mostre di Frutta, Ferrara (1949): 1-73, 1950.
- MOORE, R. Graft incompatibility between pear and quince: the influence of metabolites of *Cidonia oblonga* on suspension cultures of a *Pyrus communis*. **American Journal of Botany**. Saint Louis, v. 73, p.1-4, 1986.

- MUSACCHI, S. **La disaffinità d'innesto del pero su cotogno: ricerche su marcatori e metaboliti secondari (fenoli, glicosidi cianogeni e proteine)**. Bologna, 1996. 174f. Dissertazione (Dottorato di Ricerca in Colture Arboree) – Università degli studio di Bologna, UNIBO, 1996.
- RYUGO, R. **Fruticultura: ciencia y arte**. México: AGT EDITOR, 1993, 459p.
- SALAYA, G. F. G. **Fruticultura: el potencial productivo**. 2ª ed. México: ALFAOMEGA, Ediciones Universidad Católica de Chile, 1999. 342p.
- SANSAVINI, S. Timori per il futuro della pericoltura italiana, **Rivista di Frutticoltura**, Bologna, vol. LX, n. 9, p. 9-14, set, 1998.
- SIMONETTO, P. R.; GRELLMANN, E. O. **Comportamento de cultivares de pereira na região serrana do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 1999. 28p (BF., 9).
- VALLI, R. **Arboricoltura: generale e speciale**. 6ª ed. Ozzone dell'Emilia (Bo): Calderini edagricole, 2002, 658p.

AVALIAÇÃO DO CRESCIMENTO DE PEREIRAS cvs. 'WILLIAM'S BON CHRETIEN' E 'PACKHAM'S TRIUNPH' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS¹

EVALUATION OF GROWTH OF PEAR TREES cvs. WILLIAM'S BON CHRÉTIEN AND PACKHAM'S TRIUNPH ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

Clevison Luiz Giacobbo², José Carlos Fachinello³

RESUMO: No Brasil, a cultura da pereira européia apresenta até o momento pouca evolução, em função principalmente da baixa produção. Neste contexto, foram conduzidos dois experimentos, com o objetivo de avaliar agronomicamente diferentes porta-enxertos, marmeleiros e *Pyrus calleryana*, no crescimento e desenvolvimento de pereira. Os experimentos foram conduzidos no campo experimental do Centro Agropecuário da Palma da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) - Universidade Federal de Pelotas (UFPel). O experimento 1, foi constituído com a pereira cv. William's Bon Chrétien, enxertada sobre 15 marmeleiros (*Cydonia oblonga*) porta-enxertos e de *Pyrus calleryana* e o experimento 2, com a pereira cv. Packham's Triumph, enxertada sobre seis cultivares de marmeleiros porta-enxertos e um de *Pyrus calleryana*. As variáveis analisadas foram: a) crescimento da área da secção transversal do tronco (A.S.T.T.); b) altura de planta; c) volume de copa; d) área foliar da folha; e e) matéria fresca e seca das folhas. Observou-se que as plantas sobre os porta-enxertos que tiveram maior crescimento do tronco, também tiveram maior crescimento de copa em ambos os experimentos e as plantas com maior vigor, apresentaram também maior área foliar, matéria fresca e seca foliar.

¹ Parte da Tese de Doutorado em agronomia, realizado pelo primeiro autor. Apoio financeiro FAPERGS/CAPES. Revista Agrociência.

² Doutorando do PPGA/CAPES, Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPel. giacobboc@yahoo.com.br.

³ Prof. Titular, Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPel.

Palavras-chaves: *Pyrus calleryana*; *Cydonia oblonga*; análise de crescimento, área foliar.

ABSTRACT: In Brazil, the culture of the European pear tree presents to the moment little evolution mainly due to the scanty yield presented by the trees. In this context, two experiments were done with the objective of evaluating the behavior of different quince rootstocks and *Pyrus calleryana*, in the growth and development of pear tree plants. In the first experiment it was evaluated the pear tree cv. William's Bon Chrétien, grafted on 15 quince rootstock clones (*Cydonia oblonga*) and *Pyrus calleryana*. In the second, it was analyzed the pear tree cv. Packham's Triumph, grafted on six different quince rootstocks and *Pyrus calleryana*. For both experiments it was evaluated: a) development of trunk cross-section area (TSA.); b) plant height; c) canopy volume; d) leaf area; e) fresh and dry matter in the leaves. In both experiments, the rootstock that presented larger TSA also promoted higher canopy growth. It was observed that the most vigorous plants also presented larger area of leaves and higher leaf fresh and dry matter.

Key words: *Pyrus calleryana*; *Cydonia oblonga*; analysis of growth, leaf area.

INTRODUÇÃO

No Brasil, a pereira européia foi introduzida através das primeiras imigrações de italianos e alemães, sendo explorada com cultivares de baixa qualidade comercial e até o momento houve pouca evolução da cultura, em função principalmente da baixa produtividade (Faoro, 1999). Atualmente são produzidas apenas 21.000 ton.ano⁻¹ enquanto que o consumo chega a 150.000 ton.ano⁻¹ (FAO, 2005). Isto tornou o Brasil, no quarto maior importador mundial de pêras o que leva essa fruta a atingir o primeiro lugar na pauta de frutas importadas, maciçamente

adquiridas da Argentina (80% do total), que é o maior exportador mundial desta fruta (Nakasu, 1999; FAO, 2005).

Diante da existente demanda por pêra no Brasil, pode-se estimar que a cultura apresenta grande potencial de expansão, porém, segundo Silva et al (1997) existem alguns entraves, devido à indefinição ou inexistência de cultivares adaptadas às diferentes regiões potencialmente produtoras e ainda, pela falta de pesquisa e indefinição de porta-enxertos adaptados.

Tradicionalmente, as pereiras cultivadas nos grandes centros produtores mundiais, são enxertadas sobre marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.) usados como porta-enxertos ou sobre *Pyrus communis* e ocasionalmente sobre *P. calleryana* ou *P. betulaefolia* (Strydom, 1998).

Para Loreti & Massai (1998), busca –se na seleção dos porta-enxertos: compatibilidade com as cultivares comerciais, facilidade de propagação, controle do vigor da planta, indução de frutos de tamanho grande, adaptação a diferentes condições de solos e resistência a doenças e nematóides, resistência à asfixia radicular (tolerante a solos inundáveis).

A utilização de porta-enxertos obtidos de sementes de *Pyrus spp.*, apesar de apresentarem boa compatibilidade com as principais cultivares copa, têm pouca importância, já que conferem alto vigor às plantas. Enquanto que a utilização de marmeleiro porta-enxertos, apresenta como vantagem a possibilidade de utilização em pomares de alta densidade por proporcionar, na grande maioria das vezes, baixo vigor às plantas, produção precoce, abundante, constante e com frutas de ótima qualidade e peso (Marangoni & Mazzanti, 1999).

Segundo Loreti (1994), o uso indiscriminado de marmeleiro tem possibilitado a difusão do cultivo de pereira também em terrenos com menor aptidão para o desenvolvimento da cultura, porém provocou acentuação dos problemas de afinidade com algumas cultivares, como por exemplo a cv. Kaiser.

Em função disso, passou-se a utilizar interenxertos com cultivares compatíveis, tanto com o porta-enxerto como a copa, além de intensificar pesquisas com porta-enxertos originários da própria *Pyrus sp.*, com características semelhantes a dos marmeleiros. A exemplo algumas

cultivares de Old Home x Farmingdale (OHF), os quais segundo Azarenko et al. (2002), têm se mostrado como boa alternativa para o controle do vigor de plantas, produção uniforme e principalmente por serem tolerante ao declínio da pereira.

Para este trabalho teve-se como objetivo, avaliar agronomicamente a influência de diferentes marmeleiros porta-enxertos e *Pyrus calleryana*, no crescimento e desenvolvimento de plantas de pereira, cvs. William's Bon Chretien e Packham's Triumph.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos, com a finalidade de selecionar as cultivares melhores adaptadas como porta-enxertos para as cultivares de pereira William's Bon Chretien e Packham's Triumph.

Os trabalhos foram conduzidos a campo, no Centro Agropecuário da Palma da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) - Universidade Federal de Pelotas (UFPeI), Capão do Leão/RS.

As plantas foram implantadas no pomar em agosto de 2002 com espaçamento de plantio de 5 x 1 m (2000 planta.ha⁻¹) e as plantas conduzidas "fuseto", tutoradas por 3 fios de arame e irrigadas por sistema de gotejamento (2L.h⁻¹ de água por planta, durante 4 h.dia⁻¹).

O experimento 1 foi conduzido com a pereira cv. William's Bon Chretien, enxertada sobre 15 marmeleiros porta-enxertos e um de *Pyrus calleryana*. Os marmeleiros utilizados foram: Adams, Alongado, BA 29, Bereczcki, Champion, De Patras, Du Lot, EMC, Lageado, Maçã, Melliforme, Portugal, Radaelli, Smyrna e Vranja.

Experimento 2 foi conduzido com a pereira cv. Packham's Triumph, enxertada sobre seis marmeleiro porta-enxertos, cvs. Adams, Alongado, D'Angers, EMC, Portugal e Smyrna e sobre *Pyrus calleryana*.

O delineamento experimental foi de blocos inteiramente casualizados, com três repetições de quatro plantas para cada repetição, para ambos os experimentos.

As variáveis avaliadas foram: a) desenvolvimento da área da secção transversal do tronco (A.S.T.T.) - determinado com um paquímetro digital a 10 cm abaixo e acima do ponto de enxertia (mm); b) altura de planta – obtida da medida a partir do solo até a ponta, sendo expresso em m; c) volume de copa - realizado através da multiplicação da altura, pela largura e espessura da copa e expresso em (m^3); d) área média de folhas - mensurado através de amostra de 10 folhas.planta⁻¹ e determinado com auxílio de um medidor da área das folhas, sendo os valores expressos em cm^2 ; e) matéria foliar, fresca e seca - após mensurada a área foliar, as folhas foram pesadas para determinar a matéria fresca e levadas para estufa para secagem, durante 15 dias, para determinação da matéria seca, sendo os valores expressos em g.

Os dados foram submetidos à análise da variância pelo teste F e quando significativo realizou-se a comparação das médias entre os diferentes tratamentos. Os dados foram comparados entre si pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância e a análise foi realizada através do programa estatístico WinStat (Machado & Conceição, 2002).

RESULTADOS

Experimento 1

Quanto a variável, área da secção transversal do tronco, observou-se que as pereiras sobre marmeleiro porta-enxerto cv. Melliforme tiveram folhas maiores ($30,65cm^2$), só não diferindo daquelas sobre a cv. Champion e a área da secção transversal do tronco em plantas da cv. William's Bon Chretien, foi maior quando sobre os porta-enxertos Melliforme e Champion ($24,37$ e $22,18 cm^2$, respectivamente) em relação aos demais porta-enxertos. As menores áreas da secção transversal do tronco observadas foi, tanto do porta-enxerto quanto da cv. copa, quando utilizado o porta-enxerto cv. Alongado ($8,61$ e $6,50 cm^2$, respectivamente), (tabela 1).

Com relação à altura de planta, verificou-se que as plantas sobre o porta-enxerto Melliforme, que teve maior crescimento do tronco, também tiveram maior altura média de

plantas da cv. William's Bon Chretien (1,21m), só não diferindo daqueles sobre a cv. Champion. Enquanto que, as cultivares porta-enxertos De Patras, Radaelli e Maçã proporcionaram à cv. William's Bon Chretien, plantas mais baixas (0,31, 0,29 e 0,29 m, respectivamente), não diferindo das cvs. Lageado, Portugal, Alongado, Smyrna e Vranja (tabela 1).

Para a variável volume de copa, verificou-se que a cv. William's Bon Chretien quando enxertada sobre os porta-enxertos Melliforme e Champion, apresentou-se superior (0,15 e 0,12 m³, respectivamente) enquanto que, quando enxertada sobre os porta-enxertos Alongado, Radaelli, Lageado, De Patras, EMC e Portugal, apresentou desenvolvimento de copa inferior, não diferindo dos porta-enxertos Smyrna, Vranja, Bereczcki, BA 29 e Adams (tabela 1).

O porta-enxerto de marmeleiro cv Melliforme proporcionou maior desenvolvimento de planta à cultivar William's Bon Chretien, quando enxertada sobre este e também apresentou-se superior com relação à área foliar (114,49cm²), não diferindo somente da das cvs. BA 29, *Pyrus calleryana* e Du Lot. Enquanto que, o porta-enxerto cv. Radaelli proporcionou à cv. William's Bon Chretien menor área foliar (39,58cm²), (tabela 1).

Para a matéria fresca e seca, conforme observa-se na tabela 1, as cultivares de porta-enxerto Melliforme e BA 29, apresentaram maior influência na matéria fresca foliar para a cv. William's Bon Chretien (2,98 e 2,93 g, respectivamente), porém diferindo das cvs. Portugal, Vranja, Maçã, De Patras, Lageado e Radaelli. A cv. Radaelli apresentou-se inferior, com 0,98g, diferindo dos demais porta-enxertos. Para a matéria seca, observou-se que o porta-enxerto cv. Champion, apresentou-se superior (1,62g), porém não diferindo da cv. Melliforme enquanto que a cv. Radaelli proporcionou a menor matéria seca foliar para a cv. William's Bon Chretien (0,57g), porém não diferindo dos porta-enxertos cvs. Vranja, Maçã, De Patras e Lageado.

Tabela 1: Área da secção transversal do tronco (A.S.T.T.), altura de plantas e volume de copa medidos no mês de abril de 2005 e área foliar e matéria fresca e seca medidas no mês de outubro de 2005 em pereira cv. William's Bon Chretien, enxertadas sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel. Pelotas, 2006.

Porta-enxertos	A.S.T.T. (mm)		Altura de plantas (m)	Vol Copa (m ³)	Área média da foliar (cm ²)	Mat. Fresca (g)	Mat. Seca (g)
	P. E.	Copa					
Melliforme	30,65 a	24,37 a	1,21 a	0,1459 a	114,49 a	2,98 a	1,46 ab
Champion	26,90 ab	22,18 a	1,09 ab	0,1228 a	90,13 bcde	2,62 abcd	1,62 a
Du Lot	23,28 b	17,06 b	0,80 c	0,0449 bc	104,96 ab	2,74 abc	1,34 bc
Bereczcki	17,52 c	12,38 c	0,56 d	0,0096 bcd	90,07 bcde	2,52 abcde	1,20 bc
<i>P. calleryana</i>	16,37 cd	16,82 b	1,03 b	0,0470 b	101,59 abc	2,83 ab	1,31 bc
BA 29	15,92 cde	13,17 c	0,56 d	0,0081 bcd	100,28 abcd	2,93 a	1,32 bc
Vranja	15,24 cde	11,52 c	0,46 def	0,0099 bcd	74,89 ef	2,05 cde	0,99 cd
Maçã	14,07 cdef	11,38 c	0,31 f	0,0120 bcd	73,42 ef	1,91 de	0,94 cd
Smyrna	13,56 cdef	11,73 c	0,43 def	0,0121 bcd	89,31 bcdef	2,29 abcde	1,13 bc
Radaelli	13,19 cdefg	9,54 cd	0,29 f	0,0001 d	39,58 g	0,98 f	0,57 d
Lageado	12,53 defg	9,60 cd	0,32 ef	0,0003 d	72,10 ef	1,79 e	0,89 cd
Adams	11,78 defg	10,73 c	0,55 d	0,0056 cd	82,48 bcdef	2,37 abcde	1,12 bc
De Patras	11,67 defg	9,08 cd	0,29 f	0,0007 d	66,41 f	1,86 e	0,92 cd
Portugal	11,52 efg	10,60 c	0,37 def	0,0020 d	78,24 def	2,10 bcde	1,22 bc
EMC	10,42 fg	9,13 cd	0,51 de	0,0017 d	81,73 cdef	2,36 abcde	1,21 bc
Alongado	8,61 g	6,50 d	0,38 def	0,0001 d	81,09 cdef	2,31 abcde	1,05 bc

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de significância.

Experimento 2

Verificou-se para a área da secção transversal do tronco, maior crescimento tanto da cv. Packham's Triumph quanto do porta-enxerto, quando utilizado o marmeleiro porta-enxerto cv. Smyrna (16,33 e 21,64 mm, respectivamente). O menor desenvolvimento de tronco da cv. Packham's Triumph foi com a utilização do porta-enxerto cv. Adams (7,59mm), enquanto que o menor desenvolvimento da área da secção transversal do tronco do porta-enxerto, foi verificado na cv. EMC (9,16mm), que não diferiu das cvs. Adams e Portugal (tabela 2).

Com relação à altura da planta, verificou-se resultados semelhantes a área da secção do tronco, onde a cv. Smyrna propiciou a maior altura de planta, para cv. Packham's Triumph, com 0,72m, só não diferindo da cv. *Pyrus Calleryana* e Alongado e as cvs. Adams e EMC, proporcionaram as menores alturas de planta, 0,36 e 0,37 m, respectivamente, diferindo somente das cvs. Smyrna e *Pyrus calleryana* (tabela 2).

Para o volume de copa da cv. Packham's Triumph nos diferentes porta-enxertos, verificou-se que o marmeleiro porta-enxerto cv. Smyrna foi superior, com 0,046m³, só não diferindo da cv. D'Angers e o menor volume de copa foi verificado com a utilização do porta-enxerto cv. Adams, que só diferiu da cv. Smyrna (tabela 2).

Com relação a área foliar da cv. Packham's Triumph, verificou-se que o porta-enxerto cv. Smyrna, propiciou, como nas demais variáveis maior influência com relação a área foliar, com 92,18cm², diferindo somente dos porta-enxertos Adams e EMC e o porta-enxerto cv. EMC, proporcionou menor desenvolvimento da área foliar com 54,16cm², porém não diferindo das cvs. D'Angers, *Pyrus calleryana* e Adams (tabela 2).

Para a Matéria fresca e seca, conforme tabela 2, verificou-se pouca variação. Com relação a matéria fresca, a cv. Packham's Triumph apresentou-se superior quando enxertada sobre os porta-enxertos Smyrna, Alongado, D'Angers, Portugal e *Pyrus calleryana*, diferindo das cvs. Adams e EMC, sendo estas significativamente inferiores as demais, com 1,38 e 1,20 g, respectivamente. A matéria seca foi superior nas plantas enxertadas sobre o porta-enxerto Smyrna (1,72g), não diferindo das cvs. Alongado e D'Angers e inferior nas cvs. EMC, Adams, Portugal e *Pyrus calleryana* que diferiram somente da cv. Smyrna.

Tabela 2: Área da secção transversal do tronco (A.S.T.T.), altura de plantas e volume de copa medidos no mês de abril de 2005 e área foliar e matéria fresca e seca medidas no mês de outubro de 2005 em pereira cv. Packham's Triumph, enxertadas sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel. Pelotas, 2006.

Porta-enxerto	A.S.T.T. (mm)		Altura de plantas (m)	Vol. Copa (m ³)	Área média da foliar (cm ²)	Mat. Fresca (g)	Mat. Seca (g)
	P. E.	Copa					
Smyrna	21,64 a	16,33 a	0,72 a	0,0464 a	92,18 a	2,67 a	1,72 a
Alongado	18,06 ab	13,36 ab	0,54 abc	0,0156 b	82,39 ab	2,49 a	1,23 ab
D'Angers	16,46 b	13,80 ab	0,52 bc	0,0232 ab	78,20 abc	2,24 a	1,23 ab
<i>P. calleryana</i>	13,84 bc	11,81 bc	0,59 ab	0,0075 b	72,37 abc	2,09 a	1,10 b
Adams	10,43 cd	7,59 d	0,36 c	0,0002 b	58,27 bc	1,38 b	0,80 b
Portugal	9,66 cd	8,76 cd	0,47 bc	0,0014 b	83,39 ab	2,23 a	1,06 b
EMC	9,16 d	7,96 cd	0,37 c	0,0007 b	54,16 c	1,20 b	0,77 b

Médias seguidas por letras distintas, na coluna, diferem significativamente entre si pelo teste de Duncan em nível de 5% de significância.

DISCUSSÃO

O vigor do porta-enxerto pode ser um fator determinante na produção da pereira. Segundo Mandelli (1978), porta-enxertos com maior vigor, podem ocasionar atraso da entrada em produção e quando associado a uma maior produção, induzida pelo mesmo à cv. copa, pode resultar em atraso na maturação das frutas. Assim, uma variedade de ciclo curto fica prejudicada na sua precocidade de amadurecimento de frutas, no entanto são vantajosos para cultivares tardias.

Durante a fase no viveiro, o crescimento da copa sobre diferentes porta-enxertos é, em geral, visualmente semelhante, tanto em porta-enxertos vigorosos como em porta-enxertos de baixo vigor. O contraste, nas diferenças de vigor, é melhor visualizado quando as plantas são transferidas para o campo, entretanto, na fase de produção pode gerar dúvidas se a diferença observada é pela enxertia ou se pela indução da precoce frutificação, onde os frutos podem alterar a fisiologia da planta, limitando o seu crescimento (Faust, 1989).

Os resultados obtidos nestes experimentos, com semelhança de comportamento dos porta-enxertos em todas as variáveis analisadas, em ambos os experimentos e cvs. William's Bon Chretien e Packham's Triumph, estão de acordo com resultados verificados por Marangoni & Malaguti (2002) e Fachinello et al. (2004), em estudos realizados com porta-enxerto de pereira para as condições da Itália, os quais verificaram que os porta-enxertos que apresentaram maior área da secção transversal do tronco, também induziram maior vigor às plantas enxertadas sobre estes, porém não necessariamente maior produtividade.

A diferença no vigor entre porta-enxertos de diferentes cultivares, é explicada por Baldini (1986), como estando relacionada com a estrutura anatômica das raízes e do tronco. Em particular, os porta-enxertos menos vigorosos apresentam uma epiderme radicular mais desenvolvida em relação ao cilindro lenhoso daquelas dos porta-enxertos mais vigorosos, além de, os porta-enxertos mais vigorosos apresentarem vasos mais amplos e com maior porosidade, por consequência a condutibilidade hídrica específica será mais elevada.

Com relação à área foliar, em ambos os experimentos, verificou-se resultados semelhantes aos descritos por Faust (1989), onde o mesmo associa o desenvolvimento da área foliar com o desenvolvimento da planta, como a altura, volume de copa e diâmetro do tronco. O mesmo ocorre com a matéria fresca e seca, que segundo Salisbury & Ross (1994), podem ser considerados como um parâmetro de desenvolvimento da planta. Devido ao conteúdo variável de água na planta, a matéria seca obtida desta ou de parte desta, representa o seu crescimento. Sendo assim, a matéria seca é considerada mais precisa, em relação à matéria fresca, na estimativa do crescimento da planta. Isto está de acordo com os resultados obtidos nestes experimentos, onde as cultivares que apresentaram maior matéria seca e, em geral, maior relação entre matéria fresca e seca, propiciaram os maiores desenvolvimentos de plantas para as cultivares copas em estudo, William's Bon Chretien e Packham's Triumph.

CONCLUSÕES

Nas condições em que foram realizados os experimentos, conclui-se que:

1. porta-enxertos com maior diâmetro do tronco, proporcionam às plantas, maior volume de copa e altura;
2. o marmeleiro porta-enxerto Smyrna mais vigoroso para a cv. Packham's Triumph, apresenta-se como intermediário para a cv. William's Bon Chretien.
3. plantas da cv. William's Bon Chretien apresentam-se mais baixa em 23,97%, 23,97% e 25,62% quando enxertadas sobre os marmeleiros De Patras, Radaelli e Maçã, respectivamente, em relação ao mais vigoroso cv. Melliforme.
4. os porta-enxertos, EMC e Adams propiciam menor vigor, 51,39 e 50,00 %, respectivamente, às plantas da cv. Packham's, quando comparados com a cv. Smyrna, mais vigoroso.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos a CAPES e FAPERGS pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AZARENKO, A.N., MIELKE, E., SUGAR, D., Eady, F., Lay, B., Tehrani, G., Gaus, A. Final evaluation of the NC140 national pear rootstock trial. **Acta Horticulturae**. (ISHS): Ferrara, Bologna/IT. n.596, p. 319-323, 2002.
- BALDINI, E. **Arboricoltura generale**. Bologna: CLUEB. 1986. 396p.
- FAO. Database**. 2005: www.apps.fao.org. retirado em 27/08/2005.
- FACHINELLO, J.C., LORETI, F., MASSAI, R., GIACOBBO, C.L.. Avaliação bioagronômica de diferentes porta-enxertos para a cultura da pereira In: Congresso Brasileiro de Fruticultura, 2004, Florianópolis: **Tecnologia, Competitividade e sustentabilidade**. Adaltech, 2004.
- FAORO, I.D. Pêras comerciais para as regiões mais frias de Santa Catarina. **Agropecuária Catarinense**. Florianópolis, v. 12, n. 2, p. 5-8, jun. 1999.
- FAUST, M. **Physiology of temperate zone Fruit Trees**. New York: JOHN WILEY & SONS, 1989, 338p.
- LORETI, F., MASSAI, R. Il contributo dell'Università di Pisa al miglioramento genetico dei portinnesti. **Rivista di Frutticoltura e di ortofloricoltura** – Speciale Portinnesti. Bologna: Italia. nº 4, p. 9-13, 1998.
- LORETI, F. Attuali conoscenze sui principali portinnesti degli alberi da frutto – Il pero. **Rivista di Frutticoltura** – Speciale Portinnesti. Bologna: Italia. nº 9, p.21-26, 1994.
- MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows**, versão 2.0. Pelotas, RS, 2002.
- MANDELLI, F.. Porta-enxertos. In: Cuidados que devem ser tomados para uma boa produção de uvas. **Lavoura e Pecuária**. Porto Alegre. v. I, n. 5, p. 24-25, 1978.
- MARANGONI, B., MALAGUTI, D. I portinnesti Del pero. **L'Informatori Agrario** – Suplemento n. 1, al 27 dicembre 2002. Verona, p. 26-29, 2002.
- MARANGONI, B., MAZZANTI, F. I portinnesti del pero. In: I portinnesti dei fruttiferi. **L'Informatore Agrario**, Verona. Suplemento n.6, al numero Del 29, Gennaio-4, Febbraio 1999. Verona, p 33-38, 1999.

NAKASU, B. H.. In: MERCOFRUT, 1., 06-08 dez. 1999, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 1999. p. 41-55 (Doc. 80).

SALISBURY, F.B., ROSS, C.W.. **Fisiología vegetal**. Trad. Virgilio G. Velázquez. México: Grupo editorial Iberoamérica. 1994. 759p.

SILVA, E. S. B da, FINARDI, N., FORTES, G. R. de L. Época de enxertia no enraizamento e união do enxerto sobre os porta-enxertos *Pyrus calleryana* e *Pyrus betulaefolia* através da enxertia e enraizamento. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, vol. 3, N^{os} 1, 2 e 3, Jan/Dez/1997, p. 119-124, 1997.

STRYDOM, D.K. Portainjertos para perales. In: CURSO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPLADO-FRIO, 1998, Mendonza. **Anais...** Mendonza/Argentina: INTA (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria Centro Regional Cuyo), 1998, cap. 7, p. 1-7.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando o consumo de pêras no Brasil com a produção atual, verifica-se que a cultura apresenta grande potencial de expansão, principalmente no Sul do Brasil onde possui clima e solo favorável para o seu desenvolvimento.

Entretanto, tem apresentado problema de produção o que tem inviabilizado a sua consolidação e expansão.

Na condução deste trabalho de pesquisa em função de um convênio entre a Universidade Federal de Pelotas e a Università degli Studi di Pisa, foi possível acompanhar e avaliar pomares de pereira plantadas nas condições edafo-climáticas do Brasil, assim como da Itália.

Nos experimentos realizados na Itália, verificou-se que, dentre os porta-enxertos pesquisados, no grupo dos marmeleiros a cultivar EMC, menos vigoroso, propicia redução de 66,76% e no grupo das pereiras a cultivar FOX 16 menos vigorosa, apresentou redução de 83,80 no vigor às plantas, quando comparadas com a cultivar mais vigorosa, Kirchensaller. Observou-se também que, há maior eficiência produtiva e frutos de maior tamanho, quando utilizado marmeleiro como porta-enxerto e que o déficit hídrico influencia no crescimento das frutas. No entanto, o porta-enxerto mais utilizado atualmente na Itália é a cultivar Sydo que apresenta característica de baixo vigor e tem proporcionado alta produtividade sendo utilizado em pomares implantados em média e alta densidade.

Nos experimentos realizados no Brasil relativos a compatibilidade de enxertia, observou-se que o porta-exerto cv. EMC foi incompatível com a

cultivar Cascatense e compatível com as cultivares Carrick e Seleta. Devido a inexistência de pesquisas nesta área o que impossibilita comparação de resultados para uma melhor definição e recomendação, verifica-se a necessidade de ampliar as pesquisas no aspecto quantitativo, assim como por maior período de tempo. Quanto as pesquisas relacionadas a influência de diferentes porta-enxertos para pereira, embora tenha sido verificado diferenças significativas de vigor entre os diferentes porta-enxertos, verifica-se a necessidade da continuação e ampliação das pesquisas para outras regiões com condições edafo-climáticas distintas para que se obtenha uma recomendação segura, passiva de transferência ao setor produtivo.

Percebe-se claramente a necessidade de estabelecer uma rede interdisciplinar e multiinstitucional de pesquisa, desenvolvimento e inovação visando o desenvolvimento da cultura da pereira no Sul do Brasil. A formação da rede viria a contribuir significativamente para o desenvolvimento de métodos e técnicas de cultivo, além de facilitar a recomendação das inovações tecnológicas para técnicos e produtores evitando a superposição de atividades.

Através da REDE, onde são cruzadas as informações obtidas entre todos os pontos de pesquisa e desenvolvimento, será possível avaliar, validar e disponibilizar opções tecnológicas adequadas que contribuam para a consolidação e desenvolvimento da cultura de pereiras, a exemplo do que ocorreu com a cultura da macieira na década de 1980.

BIBLIOGRAFIA GERAL

BASSI, D.; MARANGONI, B.; TAGLIAVINI, M. "Fox", nuova serie di portinnesti clonali per il pero. **Rivista di Frutticoltura**, Bologna/IT. n. 3, p. 55-59, 1996.

BERGAMINI, A., ANGELINI, S., BIGARA, F. Influenza de 4 differenti portinnesti sulla resistenza stomatica e sul potenziale idrico fogliare di Golden Delicious Clone B (v.e.) sottoposti a due diversi regimi idrici. In: **Coltura del melo verso gli anni '90**. Cordenons (PN), 18-20 dicembre 1986. Società Orticola Italiana, p. 533-544, 1988.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: SPT, 1999. 412p.

FACHINELLO, J. C.; MUSACHI, S., ZUCCHERELLI, S. et al. Efeito da interação porta-enxerto copa no padrão isoenzimático de plantas de pereira. **Revista brasileira de fruticultura**. Jaboticabal, v. 21, nº 3, p. 288-296, dez, 1999.

FAO. **FAOSTAT data**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/faostat/servlet/>>. "última atualização em fevereiro de 2005". Acesso em set. 2005.

FAORO, I.D. Histórico e produção. In: EPAGRI. **Nashi, a pêra japonesa**. Florianópolis : Epagri/Jica, p.15-65. 2001.

FAORO, I.D.; NAKASU, B.H. Perspectiva da cultura da pereira japonesa no Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 1, 23-26 out. 2001, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Epagri, 2001. p. 53-61.

HERRERO, J. Studies of compatible and incompatible graft combinations with special reference to hardy fruit trees. **Journal of Horticultural Science**, V. 26, p. 186-287, 1951.

HERTER, F., VERISSIMO, V., CAMELATTO, D. et al. Abortamento de gemas florais de pereira no Brasil. In: SEMINÁRIO SOBRE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPERADO, 1, 23-26 out. 2001, Florianópolis, SC. **Anais...** Florianópolis: Epagri, 2001. p. 106-114.

LEITE, G.B.; DENARDI, F. Porta-enxertos para pereira: adaptação a algumas condições ambientais. **Agropecuária Catarinense**, Florianópolis, v.5, n.2, p. 47-49, 1992.

LORETI, F. Attuali conoscenze sui principali portinesti degli alberi da frutto: pero. **Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura**, Bologna, v. LVI, n. 9, p. 18-26, set, 1994.

MACHADO, L. B. **Avaliação de sistemas de cultivo em pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. Riograndense na fase inicial de desenvolvimento**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2000. Dissert. (mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) – FAEM/Pelotas.

MANARESI, A. Il problema dei portinnesti nelle piante arboree da frutto. **Atti...** 3º Congresso nazionale e mostra di frutta, 1949, Ferrara, 1950, p. 1-73.

MASSAI, R., GUCCI, R., MALASOMA, G. Relazioni idriche e flusso xilematico em tre genotipi pesco x mandorlo innestati e non la cv. 'Suncrest'. Progetto

finalizzato – FRUTTICOLTURA. MACFRUT: AGRO.BIO.FRUT. Cesena, 10-11 maggio, 1996.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura/RS, 1961. 41p.

NORA, I., SUGIURA, T. Estudo da entomofauna associada à cultura de pereiras japonesas (Housui, Kousui e Nijisseiki), em Santa Catarina, Brasil e técnicas de manejo. In: IV ENFRUTE (Encontro Nacional sobre Fruticultura de Clima Temperado), 1, 31-02 jul-ago. 2001, Fraiburgo, SC. **Anais...** Caçador: EPAGRI, 2001. p. 164.

RIO NEGRO: Rio Negro y Neuquén – Patagonia Argentina on line. **Tibio repunte de las ventas a Brasil: Las exportaciones regionales de manzanas y peras crecieron un 30 y un 7% respectivamente. De 18 de setembro de 2004.** Disponível em: <http://rionegro.com.ar/suple_rural/04-09-18/nota8.php>. Acesso em: 03 out. 2004.

SANSAVINI, S.; GRANDI, M.; FARINA, M; TAGLIANI, F. Pereti ad alta densità di piantagione su cotogno MC: risultati di prove preliminari. **Frutticoltura**. nº 3,11-17, 1997.

SANSAVINI, S.; MUSACCHI, S. Modelli di impianto, architettura e potatura nei moderni pereti. In: Edit. por SANSAVINI, S.; ERRANI, A. **Frutticoltura ad alta densità**: Impianti, forme de allevamento, e tecniche di potatura, Bologna/Itália: EDAGRICOLE, p. 129-154.1998.

SILVA, E. S. B da, FINARDI, N., FORTES, G. R. de L. Época de enxertia no enraizamento e união do enxerto sobre os porta-enxertos *Pyrus calleryana* e *Pyrus betulaefolia* através da enxertia e enraizamento. **Revista Brasileira de Agrociência**. Pelotas, vol. 3, N^{os} 1, 2 e 3, Jan/Dez/1997, p. 119-124, 1997.

SIMONETTO, P.R.; GRELLMANN, E.O. Fepagro incentiva plantio de marmelo. **CORREIO RIOGRANDENSE**. Edição 4.861 Ano 95 - Caxias do Sul, 19 de novembro de 2003. Seção – AGRONEGÓCIO. Disponível em: <<http://www6.via-rs.com.br/esteditora/correio/4861/right.htm>>. Acesso em: 05 set 2004:

STRYDOM, D.K. Portainjertos para perales. In: CURSO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPLADO-FRIO, 1998, Mendoza. **Anais...** Mendoza/Argentina: INTA (Instituto Nacional de Tecnologia Agropecuaria Centro Regional Cuyo), 1998, cap. 7, p. 1-7.

TOMEI, F. **Comportamento vegeto-produtivo dei principali portinesti Del pero e Del melo in provincia di Pisa**. 2001. 149 f. Tesi di laurea (Agronomia) – Università degli studi di Pisa, Pisa/IT.

ZECCA, A. G. D. **Micro-enxertia, enxertia de calo e enxertia de micro-estaca sobre calo, *in vitro*, como método de determinação de incompatibilidade da pereira (*Pyrus spp.*) sobre marmeleiro (*Cydonia oblonga*)**. 1995. 111 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.