

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Área de Concentração Fruticultura de Clima Temperado



Tese

**A clonagem de portaenxertos afeta o comportamento inicial a
campo de plantas de pessegueiro?**

André Luiz Külkamp de Souza

Pelotas, janeiro de 2014

Universidade Federal de Pelotas / Sistema de Bibliotecas
Catalogação na Publicação

S719c Souza, André Luiz Kulkamp de

A clonagem de portaenxertos afeta o comportamento inicial a campo de plantas de pessegueiro? / André Luiz Kulkamp de Souza ; Márcia Wulff Schuch, orientadora. — Pelotas, 2014.

99 f. : il.

Tese (Doutorado) — Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, 2014.

1. Semi-hidropônico. 2. Miniestaquia. 3. Autoenraizamento. 4. Enxertia. I. Schuch, Márcia Wulff, orient. II. Título.

CDD : 634.25

Elaborada por Gabriela Machado Lopes CRB: 10/1842

ANDRÉ LUIZ KÜLKAMP DE SOUZA

Engenheiro Agrônomo

A clonagem de portaenxertos afeta o comportamento inicial a campo de plantas de pessegueiro?

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

Comitê de orientação:

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Márcia Wulff Schuch

Pelotas, janeiro de 2014

Banca examinadora:

Márcia Wulff Schuch, Prof. Dr^a. Universidade Federal de Pelotas (UFPel/FAEM)

Cláudia Simone Madruga Lima, Extensionista, Dr^a. Emater/RS-Ascar

Luis Eduardo Correa Antunes, Pesq. Dr., Embrapa Clima Temperado – Pelotas

Paulo Celso de Mello Farias, Prof. Dr., Universidade Federal de Pelotas (UFPel/FAEM)

Marcelo Barbosa Malgarim, Prof. Dr., Universidade Federal de Pelotas (UFPel/FAEM)

Agradecimentos

À Universidade Federal de Pelotas e ao Programa de Pós-graduação em Agronomia, pela oportunidade de realizar o curso.

À orientadora Márcia Wulff Schuch pela sua compreensão, amizade e confiança.

Aos demais professores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia pela atenção e ensinamentos dispensados.

Aos amigos e colegas de pós-graduação, em especial Mateus e Juliano, pela ajuda, convívio e companheirismo.

Aos colegas do Laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas, em especial aos estagiários e bolsistas, pelo apoio na execução dos experimentos.

Um agradecimento especial a Robson Pereira, que auxiliou na condução dos trabalhos quando me ausentei. Sem sua ajuda, nada disso teria sido possível.

À minha noiva Samila, que acompanhou, incentivou, participou e contribuiu diretamente na realização deste trabalho. Seu amor e confiança demonstrados diariamente, me deram força para seguir.

Aos meus pais e irmãos pelo carinho, apoio e atenção, sem os quais seria impossível concluir mais essa etapa. Em especial ao meu pai, Edson, pelos ensinamentos passados, disponibilidade e pelo exemplo de vida.

RESUMO

SOUZA, André Luiz Kulkamp de. **A clonagem de portaenxertos afeta o comportamento inicial a campo de plantas de pessegueiro?** 2014. 99f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas – RS.

O uso de miniestacas em sistema semi-hidropônico para a produção de mudas de pessegueiro, possibilita a utilização de mudas clonadas em um menor espaço de tempo. No intuito de validar esse sistema como alternativa ao convencional, realizado por meio da produção do portaenxerto por semente e enxertia da cultivar copa na primavera, avaliou-se a campo, o comportamento de plantas da cv. Maciel propagadas de diferentes formas, divididos nesse trabalho em três capítulos. O primeiro teve como objetivo avaliar o comportamento de mudas de pessegueiros onde o portaenxerto e a cultivar copa foram clonados, comparados a portaenxertos oriundos de semente. No segundo capítulo verificou-se se há influência da cultivar portaenxerto clonada. Já o terceiro, tratou do estudo da melhor época de realização da borbúlia em portaenxertos oriundos de estaquia. Nos três experimentos testou-se a campo o comportamento das plantas em relação às características vegetativas, produtivas e físico-químicas dos frutos. De acordo com os resultados obtidos, plantas autoenraizadas apresentaram maior crescimento vegetativo e produção por planta, tornando essa técnica uma alternativa viável na produção de mudas de pessegueiro cv. Maciel. Além disso, constatou-se que a utilização de diferentes portaenxertos não alterou as características produtivas e físico-químicas dos frutos e ainda, que mudas enxertadas por gema ativa, obtiveram maior diâmetro médio de tronco e de pernadas, maiores produtividade e qualidade físico-química dos frutos, comparada às de gema dormente.

Palavras-chave: Semi-hidropônico, miniestaquia, autoenraizamento, enxertia.

ABSTRACT

SOUZA, André Luiz Kulkamp de. **Does rootstock cloning affect the initial field performance of peach trees?** 2014. 99p. Thesis (doctoral)-Graduate Program in Agronomy. Federal University of Pelotas, Pelotas – RS, Brazil.

The use of minicuttings in a semi-hydroponic system for the production of seedlings of peach enables the achievement of cloned seedlings in a shorter period of time. In order to validate this system as an alternative to the conventional system, which is performed through the production of the rootstock from seed propagation and grafting the scion in the spring, it was tested the behavior in the field of peach cv. Maciel propagated in different ways, which are presented in the three chapters of this document. The objective of the first chapter was to evaluate the behavior of peach seedlings where the rootstock and scion were cloned as compared to rootstocks derived from seed. In the second chapter it was tested the influence of the cloned rootstock cultivar. The third chapter dealt with a study about the best time for performing bud grafting on the rootstocks obtained from cuttings. In the three experiments it was tested the field performance of the plants regarding vegetative and productive traits, as well as fruit quality. According to the obtained results, self-rooted plants showed greater vegetative growth and production per plant, making this technique a feasible alternative for seedling production of peach cv. Maciel. Furthermore, it was found that the use of different rootstocks did not affect the production as well as physicochemical characteristics of fruits. Additionally, seedlings obtained from vegetative bud grafting had greater average trunk and scaffold diameter, higher productivity and better physicochemical fruit quality when compared to dormant bud grafting.

.Key-words: Semi-hidroponic, minicutting, self-rooting, grafting.

Lista de Figuras

Material e Métodos

Figura 1. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.....	27
Figura 2. Embalagens plásticas transparentes e articuladas SAMPACK® com substrato e miniestaca de pessegueiro. Capão do Leão – RS, 2014. Fonte: Zeni Tomaz, 2010.....	28
Figura 3. Sistema semi-hidropônico composto por floreiras plásticas com areia. Capão do Leão – RS, 2014. Fonte: Zeni Tomaz, 2010.....	29
Figura 4. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.	30
Figura 5. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.	31
Figura 6. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.	32
Figura 7. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.	33
Figura 8. Mudanças de pessegueiro ‘Maciel’ no momento do plantio, no ano de 2011. Capão do Leão – RS, 2014.	35

Figura 9. Representação esquemática da forma de condução das plantas e de coleta de dados para cálculo do volume de copa.....36

Capítulo 1

Figura 1. Incremento do diâmetro do tronco (mm) e diâmetro das pernas (mm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) da última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).47

Figura 2. Incremento no comprimento das pernas (cm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).....48

Figura 3. Produção (Kg.planta^{-1}) nas diferentes colheitas do ano de 2013, em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014. Letras minúsculas representam diferenças significativas com $p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey.51

Capítulo 2

Figura 1. Incremento no diâmetro do tronco e das pernas (cm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).....63

Figura 2. Incremento no comprimento das pernas (cm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).....64

Figura 3. Produção (Kg.planta⁻¹) nas diferentes colheitas do ano de 2013, em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014. Letras minúsculas representam diferenças significativas com $p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey.67

Capítulo 3

Figura 1. Incremento no diâmetro do tronco e das pernas (cm) em plantas de pessegueiro cv. ‘Maciel’ enxertadas por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto ‘Flordaguard’. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).78

Figura 2. Produção (Kg.planta⁻¹) nas diferentes colheitas de 2013, em plantas de pessegueiro cv. Maciel enxertadas por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto ‘Flordaguard’. Capão do Leão – RS, 2014. Letras minúsculas representam diferenças significativas com $p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey.....80

Lista de Tabelas

Capítulo 1

Tabela 1. Incremento de diâmetro médio de tronco (DMT - mm), diâmetro médio de pernas (DMP - mm) e comprimento médio de pernas (CMP - cm) no primeiro ano de desenvolvimento a campo, comprimento médio de ramos (CMR - cm) e massa fresca da poda (MFP - Kg), de pessegueiros 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 - 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 - 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 - 'Maciel' autoenraizada. Capão do Leão - RS, 2014.....46

Tabela 2. Fenologia de pessegueiro cv. Maciel propagados por diferentes formas: T1 - 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 - 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 - 'Maciel' autoenraizada. Capão do Leão - RS, 2014.....49

Tabela 3. Produção (Kg.planta⁻¹), produtividade estimada (t.ha⁻¹), massa fresca dos frutos (MFF - g) e diâmetro (mm) de frutos 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 - 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 - 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 - 'Maciel' autoenraizada. Capão do Leão - RS, 2014.....50

Tabela 4. Sólidos solúveis (SS - °Brix), pH, acidez titulável (AT - meq.100mL⁻¹), coloração dos frutos (COR - ΔE) e firmeza de polpa (FP - N) de frutos 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 - 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 - 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 - 'Maciel' autoenraizada. Capão do Leão - RS, 2014.....52

Capítulo 2

Tabela 1. Diâmetro médio de tronco (DMT - mm), diâmetro médio de pernas (DMP - mm), comprimento médio de pernas (CMP - cm), comprimento médio de ramos (CMR - cm), massa fresca da poda (MFP - Kg) e volume de copa (VC - m³) de pessegueiros 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 - 'Okinawa' + 'Maciel'; T2 - 'Maciel' autoenraizada; T3 - 'Flordaguard' + 'Maciel'. Capão do Leão - RS, 2014.....62

Tabela 2. Fenologia de pessegueiro cv. Maciel propagados de diferentes formas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014.65

Tabela 3. Produção (Kg.planta⁻¹), produtividade estimada (t.ha⁻¹), massa fresca dos frutos (MFF - g) e diâmetro (mm) de frutos ‘Maciel’ propagados de diferentes formas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014.66

Tabela 4. Sólidos solúveis (SS - °Brix), pH, acidez titulável (AT – meq.100mL⁻¹), coloração da epiderme (COR – ΔE) e firmeza de polpa (FP – N) de frutos ‘Maciel’ propagados de diferentes formas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014.....68

Capítulo 3

Tabela 1. Diâmetro médio de tronco (DMT - mm), diâmetro médio de pernadas (DMP – mm), comprimento médio de pernadas (CMP – cm), comprimento médio de ramos do ano (CMR – cm) e volume de copa de pessegueiros ‘Maciel’ enxertados por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto ‘Flordaguard’. Capão do Leão – RS, 2014.....77

Tabela 2. Fenologia de pessegueiros cv. Maciel enxertados por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto ‘Flordaguard’. Capão do Leão – RS, 2014.79

Tabela 3. Produção (Kg.planta⁻¹), produtividade estimada (t.ha⁻¹), massa fresca (MFF - g) e diâmetro (mm) de frutos no segundo ano após o plantio, de ‘Maciel’, enxertado por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto ‘Flordaguard’. Capão do Leão – RS, 2014.79

Tabela 4. Sólidos solúveis (SS - °Brix), pH, acidez titulável (AT – meq.100mL⁻¹), coloração dos frutos (COR - ΔE) e firmeza de polpa (FP – N) de frutos colhidos no ano de 2013, da cultivar Maciel enxertada por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2), no portaenxerto ‘Flordaguard’. Capão do Leão – RS, 2014.81

Sumário

INTRODUÇÃO GERAL	13
REVISÃO DE LITERATURA	16
MATERIAL E MÉTODOS	25
1. Delineamento experimental	25
2. Material Vegetal	27
3. Implantação do Pomar	34
4. Variáveis Analisadas	35
5. Divisão dos capítulos	38
CAPÍTULO 1	39
Produção de pessegueiro ‘Maciel’ autoenraizado e enxertado em portaenxerto propagado de diferentes formas.....	39
Resumo	39
Abstract	39
Introdução	40
Material e Métodos.....	42
Resultados e Discussão	45
Conclusões.....	52
Referências	53
CAPÍTULO 2	55
Resumo	55
Abstract	55
Introdução	56
Material e Métodos.....	58
Resultados e Discussão	61
Conclusões.....	68
Referências	69

CAPÍTULO 3	72
Época de enxertia no desempenho a campo de mudas de pessegueiro 'Maciel'	72
Resumo	72
Abstract	72
Introdução	73
Material e Métodos	74
Resultados e Discussão	77
Conclusões	81
Referências	81
CONCLUSÕES GERAIS	83
CONSIDERAÇÕES FINAIS	84
REFERÊNCIAS GERAIS	85
APÊNDICES	91
ANEXOS	98

INTRODUÇÃO GERAL

A produção mundial de pêsego está em 21,5 milhões de toneladas, sendo os maiores produtores a China, Itália, Espanha e Estados Unidos, nesta ordem (FAO, 2011). No Brasil, a cultura é importante economicamente, com uma produção total de 220,7 mil toneladas (IBGE, 2012a), sendo que os frutos podem ser comercializados *in natura* ou processados, através de compotas, geleias, sucos, entre outros.

O Rio Grande do Sul é maior produtor brasileiro, com 13,5 mil hectares de área plantada e uma produção de 132,7 toneladas, seguido por São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina (IBGE, 2012b). A região Sul do Rio Grande do Sul caracteriza-se por produzir frutos para indústria, enquanto que as demais regiões destacam-se no mercado de frutos frescos, sendo o período de oferta iniciado em setembro, nos locais mais quentes e concluído em fevereiro.

Pelotas – RS é um tradicional produtor de pêsegos em compotas, com área plantada em 2012 de aproximadamente 3.000 hectares, com receita aproximada de 18,2 milhões de reais e uma produtividade média na ordem de 10,1 toneladas por hectare, menor que as médias nacional (11,03 t.ha⁻¹) e internacional (13,7 t.ha⁻¹) (IBGE, 2012a; FAO, 2011).

De acordo com Pereira & Mayer (2005), uma das carências observadas na cultura do pessegueiro, é a necessidade de novas tecnologias na área de produção de mudas. Atualmente, a propagação de pessegueiros no país é feita basicamente por meio da enxertia de borbulhas sobre portaenxertos oriundos de sementes, o que não é aconselhável, pois com o uso destas, pode haver perda de características genéticas desejáveis, o que gera plantas distintas da planta matriz. A enxertia também apresenta inconvenientes, como maior tempo de produção de mudas, necessidade de mão-de-obra especializada para operação e maiores custos de produção.

Como alternativa à propagação por sementes, existe a propagação vegetativa, pelo método de estaquia, que proporciona a manutenção das características genéticas, redução da fase juvenil e obtenção de plantas uniformes (YAMAZOE & VILAS BOAS, 2003), porém, para a cultura do pessegueiro este método nem sempre é viável, pois de maneira geral, as cultivares apresentam baixo potencial de enraizamento, principalmente quando realizada com estacas lenhosas (HOFFMANN et al., 2003).

A dificuldade de enraizamento é atenuada quando realizada a estaquia semi-lenhosa ou herbácea, em casa de vegetação, com sistema de nebulização constante, controle da temperatura e, principalmente, da umidade relativa. Com essa técnica, atinge-se, em alguns casos, mais de 75% de enraizamento (TIMM, 2011). Após o enraizamento, a estaca precisa de condições adequadas para o seu crescimento, visando que esteja adaptada e acondicionada para atingir diâmetro suficiente para posterior, realização da enxertia.

Com isso, novas técnicas são necessárias no processo de produção de mudas de pessegueiro, que proporcionem maiores índices de sobrevivência e maior crescimento vegetativo, possibilitando assim, obtenção de um número mais elevado de mudas e em menor espaço de tempo. De acordo com Tomaz (2013), o sistema de cultivo semi-hidropônico é uma alternativa ao método tradicional e permite que as plantas tenham um desenvolvimento acelerado, com redução do tempo de obtenção de portaenxertos clonais. Esta técnica consiste na utilização de miniestacas em substrato, seguida de crescimento em um sistema fora do solo, por meio do uso de areia como substrato e solução nutritiva específica para a cultura.

Como esse tipo de cultivo é recente para a cultura do pessegueiro, não há informações sobre o comportamento destas mudas quando estabelecidas em pomares, sendo assim, o seu desempenho a campo, principalmente logo após o plantio, pode limitar ou maximizar o potencial produtivo da cultivar. No caso do pessegueiro, apesar de inúmeros trabalhos de pesquisa terem sido realizados com estacas de portaenxertos e de cultivares copa, esse método de propagação ainda não tem sido adotado comercialmente no Brasil, em função da falta de conhecimentos necessários para viabilizá-lo, dentre os quais, o comportamento no campo de cultivares propagadas por estaquia e sua ancoragem (MAYER et al., 2007).

Neste sentido, as hipóteses deste trabalho são que as mudas com portaenxertos obtidos por estaquia, crescido no sistema semi-hidropônico, quando transplantadas no campo apresentam comportamento diferenciado em relação à propagação convencional. Além disso, que as mudas de pessegueiro de cultivares copa autoenraizadas têm bom desenvolvimento vegetativo pós-plantio, tornando-se uma boa opção aos viveristas e produtores.

De forma geral, nesse trabalho objetivou-se avaliar o comportamento a campo do pessegueiro 'Maciel' plantado com mudas produzidas de diferentes formas, a fim de indicar ao setor produtivo opções alternativas ao sistema convencional.

REVISÃO DE LITERATURA

O pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) é uma frutífera de clima temperado pertencente à família Rosaceae, que tem como centro de origem a China, onde se encontra em maior diversidade.

A cultura é propagada comercialmente por enxertia (FACHINELLO et al., 2005), sendo que o portaenxerto utilizado deve adaptar-se às exigências edafoclimáticas do local de plantio; e também, auxiliar a cultivar-copa a produzir frutos de alta qualidade para o consumo *in natura* ou para a indústria (ROCHA et al., 2007).

O portaenxerto, em escala comercial, é produzido de forma sexuada, com o uso de caroços oriundos da indústria de conserva. As principais limitações do uso de sementes são a alta juvenilidade, o vigor elevado e a variabilidade genética, que associada a ocorrência de polinização cruzada em pessegueiro, proporcionam um crescimento desuniforme nas plantas. Neste sentido, se faz necessário o uso da enxertia visando manter as características genéticas de determinada cultivar, evitar problemas de juvenilidade e permitir que o enxerto obtenha os benefícios do portaenxerto.

A cultivar Okinawa, é um dos principais portaenxertos utilizados na produção de mudas de pessegueiro no país (MAYER et al., 2003; REIS et al., 2010). Nos estados do Paraná e Rio Grande do Sul, este portaenxerto se destaca devido às características de resistência ou tolerância aos fitonematóides de galhas, além de ser pouco exigente em frio hibernar (FINARDI, 1998).

Originária do Japão, esta cultivar foi levada para os Estados Unidos em 1953, onde foi selecionada como portaenxerto de sementes pelo Programa de Melhoramento Genético da Universidade da Flórida, apresentando exigência de frio estimado em 100 horas, com ciclo de 120 dias entre floração e maturação (MEDEIROS et al., 2005). É resistente aos fitonematóides *Meloidogyne incognita* e

M. javanica (FACHINELLO et al., 2000). Entretanto, uma desvantagem desse portaenxerto é a produção de caroços com sementes duplas, sendo necessária a quebra dos mesmos para permitir melhor emergência das plântulas, o que caracteriza em uma maior necessidade de mão-de-obra no preparo das sementes e consequentemente, maior tempo na execução das tarefas.

Essa cultivar apresenta baixo percentual de germinação de sementes devido à alta necessidade em frio para a superação da dormência e às maiores concentrações de inibidores da germinação no tegumento de sua semente, em relação às demais (PICOLOTTO et al., 2007a). Além disso, estudos demonstram que quando utilizado com a cultivar Maciel, apresenta maior potencial na produção de mudas de pessegueiro em embalagens (PICOLOTTO et al., 2007b) e combinado com outras cultivares, apresenta alto vigor vegetativo, boa capacidade produtiva e qualidade dos frutos (PICOLOTTO et al., 2009).

Outra cultivar importante usada como portaenxerto da cultura, é a Flordaguard, que foi lançada pela Universidade da Flórida em 1991 e é originária de cruzamento entre *Prunus persica* e *P. davidiana*. Sua necessidade em frio é estimada em 300 horas e é resistente a nematóides de galhas como *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. floridensis* (FERGUSON & CHAPARRO, 2007). Apresenta folhas avermelhadas, ramos com hábito de crescimento tipo chorão, caroços com apenas uma semente e alta taxa de germinação (SHERMAN et al., 1991; EMBRAPA, 2005).

Nos viveiros do Sul do Brasil, a semeadura dos caroços é feita diretamente no campo, em linhas, no local do viveiro. Esta prática obriga a venda das mudas em raiz nua durante o período de inverno, enquanto está em dormência, diminuindo o estresse provocado pelo arranquio e transplante. De acordo com Finardi (1998), os caroços devem ser plantados entre os meses de abril e maio, para que as plantas estejam aptas à enxertia em novembro/dezembro, levando assim até oito meses para serem enxertadas.

O uso de sementes e a época de semeadura decorrem da época da maturação dos frutos e da capacidade germinativa das mesmas. Na cultura do pessegueiro, as sementes não podem ser semeadas logo após a colheita dos frutos, pois necessitam de um período de repouso para germinarem (estratificação), superando-se a dormência e favorecendo a maturação fisiológica (FACHINELLO et al., 2008). A estratificação é o tratamento a que se submetem as sementes durante

o armazenamento, sem que se perca o poder germinativo e é feita com o objetivo de acelerar a maturação das mesmas, favorecendo a germinação daquelas que têm o tegumento espesso e relativamente impermeável. Os caroços de pêssego estratificados devem permanecer em locais frescos, enterrados ou em câmaras frias, a temperaturas que variam de 0° a 10°C, por um período 30 a 100 dias (FACHINELLO et al., 2008).

Os caroços utilizados são de cultivares tardias, com poder germinativo muito variável e com misturas varietais. Como inconveniente da propagação por sementes, tem-se a segregação genética, responsável pela geração de indivíduos diferentes da planta mãe, pondo em risco características agrônômicas desejáveis e podendo ser responsável pela diferença de vigor das plantas no pomar (RUFATO & KERSTEN, 2000). Beckman & Lang (2003), afirmam que essa forma de propagação contribui para a desuniformidade dos pomares, pelo fato do pessegueiro apresentar polinização cruzada de 2 a 6% e assim, o uso de portaenxertos obtidos por sementes pode ser considerado como uma importante limitação à uniformidade dos pomares.

Na região de Pelotas esse problema se agrava devido à existência de indústrias de conserva, fazendo com que haja grande disponibilidade de caroços e menores preços pagos pelo fruto destinado a indústria. A mistura varietal dos caroços impede a identificação do portaenxerto que formará as mudas, o que não é adequado, já que compromete a qualidade dos mesmos, pois estas variedades dever ser selecionadas em função das características produtivas e de qualidade dos frutos, e não para a função portaenxerto (MAYER & ANTUNES, 2010).

Além disso, o uso de sementes na obtenção de mudas de pessegueiro inviabiliza um programa de certificação de mudas, já que este exige o conhecimento da origem genética, tanto do enxerto, quanto do portaenxerto (MIRANDA et al., 2004). A propagação assexuada possibilita a melhoria da qualidade e uniformidade do viveiro e do pomar, além de proporcionar maior segurança, tanto ao produtor quanto ao consumidor, das etapas de processo produção das mudas.

As plantas oriundas de sementes são mais vigorosas, apresentam maior longevidade, sistema radicular pivotante, vigoroso e profundo e maior espaço de tempo até a entrada em produção, devido ao seu maior período de juvenilidade (HOFFMANN et al., 2003).

A juvenilidade é a fase em que a planta não responde aos estímulos indutores de florescimento e é marcada pela ausência de produção e elevado vigor (WENDLING & XAVIER, 2001). Uma ferramenta utilizada para adiantar o período de produção de frutos e superar a juvenilidade é a enxertia, pois essa técnica mantém a capacidade de floração pré-existente na planta mãe, que já superou o período juvenil.

Com o uso da enxertia é possível combinar em uma mesma planta características produtivas de uma cultivar com as do sistema radicular de outra, como por exemplo, tolerância a pragas e doenças.

De acordo com Rouphael et al. (2010), no passado, a enxertia era realizada apenas para auxiliar a cultivar copa em problemas relacionados com patógenos de solo, mas, na verdade, esta técnica pode ser usada também, para induzir resistência a altas ou baixas temperaturas (VENEMA et al., 2008), aumentar a absorção de nutrientes (COLLA et al., 2010a), aumentar a síntese de hormônios endógenos (DONG et al., 2008), aumentar a eficiência no uso da água (ROUPHAEL et al., 2008), aumentar tolerância a solos alcalinos (COLLA et al., 2010b) e elevar a tolerância a salinidade (HE et al., 2009).

De acordo com Medeiros et al. (2005), o principal método de enxertia realizado é a borbulhia de gema ativa, sendo que a borbulhia de gema dormente e a garfagem são adotadas somente em casos especiais, como por exemplo, quando se visa o aproveitamento de material. A borbulhia de gema ativa é realizada entre fim de novembro e meados de dezembro, permitindo a produção da muda em, aproximadamente, oito meses após a enxertia; enquanto que a enxertia de gema dormente é realizada no outono, porém o tempo de produção torna-se mais longo (aproximadamente 15 meses) (MEDEIROS et al., 2002).

Mesmo assim, a enxertia apresenta inconvenientes, como o demorado tempo de produção das mudas e necessidade de mão-de-obra especializada para operação, além de problemas como incompatibilidade entre enxerto e portaenxerto.

Como alternativa à propagação de portaenxertos por semente, utiliza-se a estaquia, tendo como principais vantagens a facilidade de realização, rapidez na produção da muda e a possibilidade de maior uniformidade entre as plantas no pomar, entretanto, a principal limitação ao emprego comercial dessa técnica é a baixa capacidade de enraizamento da maioria dos cultivares de pessegueiro (CHALFUN & HOFFMANN, 1997; MURATA et al., 2002).

O processo de formação de raízes em estacas de plantas frutíferas é afetado por um grande número de fatores, que podem atuar isoladamente ou em conjunto. Entre os principais destacam-se: a variabilidade genética, a condição fisiológica da planta matriz, a idade da planta, o tipo da estaca, a época do ano, as condições ambientais e o substrato (NACHTIGAL & PEREIRA, 2000).

A estaquia apresenta como principais vantagens a ausência de incompatibilidade entre o enxerto e o portaenxerto e, além disso, possibilita a obtenção de mudas com maior uniformidade do que plantas enxertadas sobre mudas oriundas de sementes, provenientes de caroços de indústrias conserveiras.

Esta técnica pode ser subdividida em diferentes técnicas, conforme a época de coleta: estaquia lenhosa, onde propágulos são obtidos no período de dormência (inverno); estaquia semi-lenhosa, onde são obtidos no final do verão e início do outono; e estaquia herbácea, quando são obtidos na fase de crescimento vegetativo (primavera/verão) (FACHINELLO et al., 2005). As estacas herbáceas são aquelas com folhas e tecidos ainda não lignificados, com alta atividade meristemática e baixo grau de lignificação, no entanto, apresentam baixa resistência à desidratação, devido a sua consistência tenra. Estacas lenhosas são altamente lignificadas e apresentam maior capacidade de sobrevivência, entretanto, possuem baixa capacidade meristemática e portanto, menores taxas de enraizamento. Já as estacas semi-lenhosas apresentam consistência intermediária entre as duas anteriores, sendo obtidas no final do verão e início do outono (XAVIER et al., 2009). Para a grande maioria das plantas, as estacas herbáceas enraízam com mais facilidade do que estacas lenhosas da mesma espécie (AGUIAR et al., 2005).

A técnica da miniestaquia se diferencia da estaquia convencional pelo tamanho dos propágulos, que medem entre três e cinco centímetros de comprimento e apresentam de um a três pares de folhas. Esta é considerada promissora na produção de mudas clonais e tem sido utilizada com êxito no Brasil em espécies florestais (WENDLING et al., 2000; ALCÂNTARA et al., 2007) e tem sido testada em frutíferas (PIO et al., 2002; MARINHO et al., 2009). Com esta técnica, há um melhor aproveitamento do material vegetal, necessitando de pouco espaço físico, menor quantidade de substrato, maior rendimento por planta matriz, tornando-se possível maximizar a qualidade e a uniformidade das mudas produzidas, devido a um melhor enraizamento das estacas quando comparado com a estaquia convencional (SANTOS et al., 2000).

Diversos trabalhos (OLIVEIRA et al., 2003; TOFANELLI et al., 2005; RIBAS et al., 2007) têm sido realizados no intuito de viabilizar a estaquia de pessegueiro no Brasil, mas até então, com resultados variáveis. O setor produtivo ainda não aderiu a esta técnica, pois apesar de promissora, seus resultados são muito variáveis. São escassos os estudos que avaliem como estas plantas, oriundas da estaquia, se comportarão no campo, para dar respaldo aos viveiristas.

A propagação do pessegueiro por meio de estacas pode ser realizada tanto para portaenxertos, quanto para cultivares copa. Para essa cultura, ao contrário da macieira, temos uma enorme diversidade de cultivares que podem ser utilizadas como portaenxertos, sendo o seu desempenho bastante variável, conforme o ano de cultivo e a cultivar copa escolhida (ROCHA et al., 2007; PICOLOTTO et al., 2009; SCHMITZ, 2011), sendo extremamente difícil a escolha da melhor opção, já que exige conhecimento específico do comportamento bioagronômico de cada um desses (LORETI, 2008).

Sendo assim, a forma com que as plantas são produzidas influencia no seu desempenho a campo, principalmente nos primeiros anos após o plantio, o que pode limitar ou maximizar o potencial produtivo da cultivar.

Pessegueiros autoenraizados apresentam como características alta capacidade de absorção dos nutrientes do solo, grande uniformidade no crescimento de ramos e eliminação na possibilidade de morte de planta devido à incompatibilidade enxerto/portaenxerto (COUVILLON, 1985).

Ao utilizar a técnica de estaquia, a função de adiantamento na entrada em produção da muda, proporcionada pela enxertia em portaenxertos propagados por semente, passa a ser irrelevante, possibilitando a produção de mudas por meio do autoenraizamento das cultivares copas, com redução no custo de produção, eliminação de problemas de incompatibilidade e aumento na uniformidade do pomar.

O grande entrave para o uso desta técnica está no crescimento lento das mudas após o enraizamento das estacas, já que o pessegueiro apresenta dificuldade de formar raízes adventícias quando usados métodos convencionais de estaquia, variando conforme a cultivar, hábito de crescimento, idade da planta matriz, época de coleta, tamanho e diâmetro das estacas (OLIVEIRA et al., 2003; TSIPOURIDIS et al., 2005; TSIPOURIDIS et al., 2006; TWORKOSKI & TAKEDA, 2007).

Neste sentido, recentemente, o Laboratório de Propagação de Plantas Frutíferas da Universidade Federal de Pelotas tem desenvolvido um sistema de produção de mudas de frutíferas, por meio da estaquia de portaenxertos e cultivares copa, em sistema semi-hidropônico (SCHUCH & PEIL, 2011).

Este sistema consiste no enraizamento das miniestacas em substrato adequado, em casa de vegetação, seguido do crescimento em floreiras contendo areia, onde diariamente se adiciona solução nutritiva previamente estipulada para cada cultura.

Isso é justificado pelo fato da produção de mudas em embalagens com substrato proporcionar maior qualidade, quando comparada às mudas obtidas de raiz nua, como no caso de sementes. Apresenta rápido crescimento no viveiro, melhor controle de adubação e de formigas, ausência de nematóides (substratos estéreis), desenvolvimento inicial mais rápido e maior pegamento no campo (PICOLOTTO et al., 2007b). Além disso, otimiza o espaço destinado ao viveiro, facilita a realização de tratos culturais e enxertia, facilita a irrigação e comercialização das mudas e dispensa o uso de herbicidas ou capinas, pois as mudas já se encontram embaladas, dispensando as operações de arranquio, poda de raízes, formação de feixes e embalagem, possibilitando a venda em qualquer época do ano (MAYER & ANTUNES, 2010).

O cultivo em casa de vegetação possibilita vantagens como aumento da qualidade do produto, precocidade obtida por condições ambientais internas mais adequadas, menor lixiviação de nutrientes do solo, melhor controle de pragas e doenças e manejo de água, além de proteção contra adversidades climáticas (OLIVEIRA, 1997). A antecipação da produção de mudas produzidas em casa de vegetação possibilita maior produtividade do viveiro, maior rotatividade no uso da infraestrutura montada e aumento da eficiência de utilização da mão-de-obra especializada (REIS et al., 2010).

Reis et al. (2010) ao testarem diferentes ambientes na produção de mudas de pessegueiro, constaram que a estufa plástica foi o ambiente que fez com que as plantas atingissem o ponto ideal para a enxertia com maior rapidez (179,37 dias) do que em ambientes a campo aberto (254 dias) e telado (268 dias).

De acordo com Resh (1997), a hidroponia é uma técnica de cultivo protegido na qual o solo é substituído por uma solução aquosa contendo os elementos minerais essenciais aos vegetais, podendo ser auxiliada pelo uso de substratos

inertes. Essa técnica possibilita a padronização da cultura, uso racional de água, eficiência do uso de fertilizantes, melhor controle do crescimento vegetativo, maior rendimento e qualidade da produção, havendo também uma independência em relação às condições do solo. Entretanto, o sucesso deste tipo de cultivo depende da adequada formulação da solução nutritiva, para que a mesma forneça todos os nutrientes necessários à cultura na dose correta, para que não haja deficiência, nem toxidez.

O cultivo hidropônico pode ser composto por diferentes técnicas, como o sistema NFT (“nutrient film technique”) ou técnica do fluxo laminar de nutrientes, o sistema DFT (“deep film technique”) ou cultivo na água ou “floating” e o sistema com substratos. Este último consiste em recipientes preenchidos com substratos como casca de pinus, fibra de coco, areia, argila expandida, pedras, vermiculita e outros (SOARES, 2002), que servem como sustentação da planta.

A produção de mudas por meio de sistemas hidropônicos é amplamente empregada quando se objetiva a produção das plantas neste sistema (MARTINEZ & SILVA FILHO, 2004). No entanto, a transferência destas plantas para que produzam em um meio não hidropônico, é um processo novo e com grande potencialidade em seu uso.

Souza et al. (2011), em trabalho realizado com pessegueiro em sistema hidropônico, com o uso da técnica de “floating”, avaliaram o tempo de germinação do caroço, crescimento vegetativo de portaenxertos e a viabilidade da produção de mudas enxertadas neste sistema. O mesmo mostrou-se viável na produção de mudas enxertadas de pessegueiro, já que as plantas tiveram rápido e vigoroso crescimento vegetativo, atingindo, em média, 78 cm de altura e 5,7 mm de diâmetro, após 90 dias no “floating”. As mudas do portaenxerto ‘Okinawa’ atingiram o ponto de repicagem e ponto de enxertia aos 30 e 61 dias, respectivamente, após transferência para solução nutritiva. Cerca de 13% dos indivíduos se apresentaram anormais, com segregação genética indesejável para fins de formação de mudas vigorosas de pessegueiro. Foi realizada enxertia pelo método de borbulhia em “T” invertido, utilizando como copa a cultivar Aurora, com índice de pegamento de 100%, sendo que o enxerto atingiu 47,53 cm de altura, estando pronto para comercialização, aos 116 dias após transferência para solução nutritiva.

O sistema de produção semi-hidropônico com o uso de substrato inerte, está sendo testado na cultura do pessegueiro com sucesso para a cultivar copa Maciel

autoenraizada e enxertada sobre os portaenxertos 'Okinawa' e 'Flordaguard', demonstrando taxas superiores a 70 e 80% de sobrevivência e enraizamento das estacas, respectivamente (TOMAZ, 2013). De acordo com a mesma autora, estacas obtidas no outono (semi-lenhosa) atingiram valores superiores a 1,0 metro de comprimento em 190 dias utilizando como substrato areia média; enquanto que estacas obtidas na primavera (herbácea), 0,60 metros em 120 dias. Em contrapartida, trabalhando com a formação de mudas de pessegueiro a partir de caroços em embalagem, Picolotto et al. (2007b), observaram para 'Okinawa' comprimento médio entre 38,25 cm aos 180 dias após o início da emergência, valores inferiores aos encontrados com o uso do sistema semi-hidropônico.

Esta técnica proporcionou também, para os portaenxertos 'Okinawa' e 'Flordaguard', que a muda atinja de forma precoce diâmetro adequado para a realização da enxertia, com diâmetro de 4,5 mm, adequado para enxertia, em 140 dias para miniestacas semi-lenhosas obtidas no outono e 90 dias para portaenxertos obtidos de estacas herbáceas durante a primavera (TOMAZ, 2013).

Após a realização da enxertia de gema ativa, as plantas da cultivar Maciel atingiram 40 cm de comprimento, considerada muda comercialmente pronta, em 55 dias para o portaenxerto 'Okinawa' e 65 dias para 'Flordaguard' (TOMAZ, 2013). Com produção da muda em estufa plástica sem o uso da semi-hidroponia, Reis et al. (2010), obtiveram mudas de pessegueiro 'Diamante' enxertadas sobre 'Okinawa' com o mesmo tamanho no dobro do tempo.

Apesar de terem sido realizadas diversas pesquisas sobre enraizamento adventício em portaenxertos e cultivares-copa de pessegueiro, a formação de pomares comerciais com este método de propagação ainda não é utilizado no Brasil, especialmente por exigir maiores conhecimentos técnicos e pela falta de informações sobre o comportamento no campo de plantas assim propagadas (PEREIRA & MAYER, 2005).

A reposta a campo de mudas oriundas de diferentes métodos de propagação tem sido motivo de estudo em diversas frutíferas, entre elas a oliveira (BATI et al., 2006), o mirtilheiro (SOUZA et al., 2012) e a bananeira (ÁLVARES & CALDAS, 2002). Em pessegueiro, o comportamento a campo tem se demonstrado distinto entre cultivares e locais de realização dos experimentos (MARÍN et al. (2003); HAMMERSCHLANG & SCORZA, 1991).

A influência dos portaenxertos não ocorre somente no crescimento e desenvolvimento, mas também na qualidade do fruto (GIORGI et al., 2005). As características pós-colheita dos frutos estão intimamente ligadas à escolha do portaenxerto, da cultivar copa e do manejo adotado na implantação e na condução do pomar (MATHIAS et al., 2008). O portaenxerto exerce influência nos aspectos físicos e composição química dos frutos, promovendo alterações na altura, diâmetro, coloração, teores de sólidos solúveis e de acidez titulável (FORNER-GINER et al., 2003; AL-JALEEL et al., 2005; PEREZ-PEREZ et al., 2005). O grau de excelência de um produto, bem como a sua aceitação pelo consumidor, está relacionado aos seus atributos de qualidade que, em frutos e hortaliças *in natura*, engloba a aparência, os atributos sensoriais, o valor nutritivo, os constituintes químicos e as propriedades funcionais (KADER, 2002).

Devido à semi-hidroponia ser uma técnica inovadora no que diz respeito à produção de mudas de espécies lenhosas, para se tornar uma opção para o setor produtivo, é fundamental o acompanhamento destas plantas depois de transplantadas a campo, avaliando-se as suas características agrônômicas e a qualidade pós-colheita dos frutos.

Diante deste contexto, propõem-se verificar o desempenho a campo de pessegueiros, propagados de diferentes formas, com ou sem portaenxerto, a fim de se avaliar características de vigor, produção e qualidade pós-colheita dos frutos cv. Maciel.

MATERIAL E MÉTODOS

1. Delineamento experimental

O experimento foi realizado na Fazenda Agropecuária da Palma, pertencente à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, apresentando latitude 31°48'12.48" S e longitude 52°30'34.08" O, localizada no município de Capão do Leão – RS.

Segundo classificação de Köppen, a cidade de Pelotas apresenta clima do tipo Cfa, com temperatura média anual de 17,8 °C, umidade relativa média anual de 80,7%, precipitação pluviométrica média anual de 1366,9 milímetros (UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 2014).

As mudas foram plantadas seguindo o delineamento de casualização por blocos, devido à desuniformidade de cotas existente na área. O único fator de tratamento é o sistema de produção de mudas (monofatorial), tendo quatro repetições, sendo cada uma constituída de três plantas.

Este trabalho foi subdividido em três experimentos distintos, que serão apresentados em capítulos à parte, sendo cada um constituído pelos diferentes materiais vegetais, nos quais estão caracterizados a seguir.

EXPERIMENTO 1

T1 - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por semente, pelo sistema convencional.

T2 - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por miniestaquia em sistema semi-hidropônico.

T3 - Plantas obtidas por meio de autoenraizamento da cultivar copa Maciel em sistema semi-hidropônico.

EXPERIMENTO 2

T1 - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por miniestaquia em sistema semi-hidropônico.

T2 - Plantas obtidas por meio de autoenraizamento da cultivar copa Maciel em sistema semi-hidropônico.

T3 - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Flordaguard', produzido por miniestaquia em sistema semi-hidropônico.

EXPERIMENTO 3

T1 - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Flordaguard', produzido por miniestaquia em sistema semi-hidropônico.

T2 - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema dormente da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Flordaguard', produzido por miniestaquia em sistema semi-hidropônico.

Em cada experimento, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

2. Material Vegetal

- Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por semente (Sistema convencional)

As mudas (Figura 1) foram propagadas da forma convencional e foram adquiridas em um viveiro comercial localizado no município de Pelotas – RS. Os portaenxertos foram obtidos através de sementes oriundas de frutos das plantas matrizes da própria empresa, semeadas em embalagens com substrato (casca de pinus) após passarem por um período de estratificação a frio. Quando os portaenxertos apresentaram cerca de 4,5 mm de espessura, realizou-se enxertia de gema ativa. Através da técnica de borbulhia em “T” invertido, justapôs-se uma pequena porção da casca da cultivar copa contendo apenas uma gema, na incisão realizada no portaenxerto escolhido.



Figura 1. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.

- Planta obtida por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por miniestaquia (Sistema Semi-hidropônico)

Em março de 2010 (outono), em casa de vegetação, preparou-se miniestacas semi-lenhosas da cultivar Okinawa contendo duas gemas e uma folha cortada ao meio. Com o auxílio de um canivete, realizou-se lesão superficial na base da estaca e, posteriormente, imersão por 5 segundos em solução de 2000 mg.L⁻¹ de ácido indolbutírico. A seguir foram acondicionadas em embalagens plásticas transparentes e articuladas SAMPACK® (10 x 13 x 20 cm) (Figura 2), com perfurações no seu fundo para evitar acúmulo de água. O substrato utilizado foi vermiculita média e areia autoclavada (1:1 v/v), previamente umedecidas com água, mantidas em casa de vegetação à 25 °C por 45 a 60 dias, após esse período, as estacas foram transplantadas para os sistemas de produção. Durante o enraizamento, sempre que necessário, procedeu-se borrifamento com água, deixando-se as caixas fechadas para evitar a desidratação. Semanalmente aplicou-se fungicida Captan (3 g.L⁻¹ do produto comercial a 50% de ingrediente ativo (i.a.) em água).



Figura 2. Embalagens plásticas transparentes e articuladas SAMPACK® com substrato e miniestaca de pessegueiro. Capão do Leão – RS, 2014. Fonte: Zeni Tomaz, 2010.

Depois de enraizadas, as estacas foram transferidas para um sistema semi-hidropônico, em estufa, constituído de floreiras plásticas (80 cm x 20 cm) (Figura 3). No interior destas, foram colocadas uma camada de 5 cm de brita para facilitar a drenagem, uma tela de sombreamento entre a brita e a areia e uma camada de

areia média. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. A reposição de nutrientes na solução nutritiva do reservatório foi efetuada através do monitoramento da condutividade elétrica, pela adição de soluções estoque de macro e micronutrientes, e o pH mantido entre 5,5 e 6,5. A solução nutritiva foi monitorada através das medidas de condutividade elétrica (empregando-se um eletrocondutivímetro digital) e de pH (utilizando-se um pHmetro digital).



Figura 3. Sistema semi-hidropônico composto por floreiras plásticas com areia. Capão do Leão – RS, 2014.
Fonte: Zeni Tomaz, 2010.

Para o preparo das soluções nutritivas, os fertilizantes foram pesados conforme a formulação indicada e em seguida, diluídos, separadamente, e então adicionados ao reservatório já contendo água. Após a diluição, o volume do reservatório foi completo com água, até atingir 400 litros, realizando-se, em seguida, a completa homogeneização da solução nutritiva.

Após as mudas atingirem diâmetro adequado de 4,5 mm, a enxertia de gema ativa foi realizada pelo método de borbúlia em “T” invertido, entre 10 a 15 cm do colo da muda, no período da manhã, usando uma fita plástica transparente, para permitir melhor aderência da borbúlia, e após, realizou-se quebra parcial do portaenxerto, para estimular a brotação do enxerto. Foram enxertadas borbúlias da cultivar Maciel oriundas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. Aos 30 dias após a enxertia, foi retirada a fita plástica do enxerto e, em seguida, foi realizado o

corte em bisel (5 cm acima do ponto de enxertia) dos portaenxertos e, aos 60 dias, a eliminação completa da parte aérea dos portaenxertos, com corte rente ao ponto de emissão do enxerto. As plantas enxertadas permaneceram no sistema de cultivo sem solo, sendo conduzidas em haste única e tutoradas para um crescimento vertical e reto até atingirem 40 cm de comprimento (muda comercialmente pronta – Figura 4).



Figura 4. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.

Durante o período de produção dos portaenxertos, os mesmos foram mantidos em estufa e o manejo desta foi efetuado apenas por ventilação natural, mediante abertura diária das janelas laterais entre os horários das 8h às 17h. Em dias que ocorreram baixas temperaturas, ventos, chuvas fortes e/ou alta umidade relativa do ambiente externo, a estufa ficava total ou parcialmente fechada, dependendo das condições climáticas.

- Planta obtida por meio de autoenraizamento da cultivar copa Maciel (Sistema Semi-hidropônico)

Os ramos utilizados para a realização da miniestaquia clonal foram obtidos de plantas matrizes da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. Em dezembro de 2010, durante o período de primavera, foi realizado o enraizamento do material, conforme citado no tratamento acima.

Após 60 dias em casa de vegetação (fevereiro) as estacas foram transferidas para o sistema semi-hidropônico, em estufa, para o crescimento das mesmas.

Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. Foi realizado o monitoramento do pH e condutividade elétrica, como citado anteriormente. Ao contrário dos outros tratamentos, não foi realizada enxertia, já que a cultivar copa Maciel foi autoenraizada (Figura 5).



Figura 5. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.

- Planta obtida por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Flordaguard', produzido por miniestaquia (Sistema semi-hidropônico)

Em março de 2010 (outono), em casa de vegetação preparou-se miniestacas semi-lenhosas da cultivar Flordaguard contendo duas gemas e uma folha cortada ao meio. O enraizamento foi realizado por um período de 60 dias, sob as mesmas condições dos tratamentos anteriores.

Depois de enraizadas, em maio de 2010, as estacas foram transferidas para um sistema semi-hidropônico, em estufa, constituído de floreiras plásticas com areia média. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. A reposição de nutrientes na solução nutritiva do reservatório foi efetuada através do monitoramento da condutividade elétrica, pela adição de soluções estoque de macro e micronutrientes, e o pH mantido entre 5,5 e 6,5.

Após as mudas atingirem diâmetro adequado de 4,5 mm, a enxertia de gema ativa foi realizada pelo método de borbulhia em “T” invertido, entre 10 a 15 cm do colo da muda, sendo realizada com os mesmos critérios que os demais tratamentos. Foram enxertadas borbulhas da cultivar Maciel oriundas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. As plantas enxertadas permaneceram no sistema de cultivo sem solo, sendo conduzidas em haste única e tutoradas para um crescimento vertical e reto até atingirem 40 cm de comprimento (muda comercialmente pronta – Figura 6).



Figura 6. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.

Durante o período de produção dos portaenxertos, o manejo do ambiente da estufa foi efetuado apenas por ventilação natural, mediante abertura diária das janelas laterais entre os horários das 8h às 17h. Em dias que ocorreram baixas temperaturas, ventos, chuvas fortes e/ou alta umidade relativa do ambiente externo, a estufa ficava total ou parcialmente fechada, dependendo das condições climáticas.

- Planta obtida por meio de enxertia de gema dormente da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto ‘Flordaguard’, produzido por miniestaquia (Sistema semi-hidropônico)

Em novembro de 2010 (primavera), foram preparadas as miniestacas herbáceas da cultivar Flordaguard, para enraizamento, com as mesmas condições dos tratamentos anteriores.

Após 60 dias, já enraizadas (janeiro 2011), as miniestacas foram transferidas para um sistema de cultivo sem solo, em estufa, constituído de floreiras plásticas

contendo areia média. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. A reposição de nutrientes na solução nutritiva do reservatório foi efetuada através do monitoramento da condutividade elétrica, pela adição de soluções estoque de macro e micronutrientes, e o pH mantido entre 5,5 e 6,5.

Após 120 dias do plantio das miniestacas no sistema (maio 2011), quando o portaenxerto da cultivar Flordaguard atingiu cerca de 4,5 mm de diâmetro do caule, foi realizada a enxertia de gema dormente, pelo método de borbulhia em “T” invertido, entre 10 a 15 cm do colo da muda, no período da manhã, usando-se fita plástica transparente. Foram enxertadas borbulhas da cultivar Maciel oriundas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. Na enxertia de gema dormente, a borbulha enxertada permanece dormente, brotando, somente, após o inverno. Nesse processo de enxertia, a obtenção da muda é mais atrasada do que a de gema ativa, impossibilitando a obtenção da muda em apenas um ciclo vegetativo.

Aos 30 dias após a enxertia, foi retirada a fita plástica do enxerto e realizada a quebra parcial (a 5 cm acima do ponto de enxertia) dos portaenxertos, após a brotação da borbulha, no final do inverno a eliminação completa da copa, com corte em bisel rente ao ponto de emissão do enxerto. Os enxertos permaneceram no sistema de cultivo sem solo em floreiras conduzidas em haste única, sendo tutorados para um crescimento vertical e reto até atingirem 40 cm de comprimento (muda comercialmente pronta – Figura 7).



Figura 7. Sistema radicular da muda pronta para comercialização. Capão do Leão – RS, 2014.

Durante o período de produção dos portaenxertos, o manejo do ambiente da estufa foi efetuado apenas por ventilação natural, mediante abertura das janelas laterais.

A produção das mudas em sistema semi-hidropônico foi definida por Schuch & Peil (2011) e a composição da solução nutritiva não é demonstrada neste trabalho, pois sua patente se encontra em trâmite.

3. Implantação do Pomar

De acordo com os tratamentos, o plantio foi realizado em agosto e dezembro de 2011, na Fazenda Agropecuária da Palma, pertencente a Universidade Federal de Pelotas (UFPel).

O solo atende aos requisitos básicos da cultura por se tratar de um solo leve, com boa drenagem, além de se encontrar em meia encosta, sendo abrigado do vento, devido à presença de quebra-ventos. O solo foi preparado por meio de aração seguida de gradagem da área total. Como o pessegueiro é sensível ao encharcamento, foram construídos camalhões, onde foram dispostas as mudas, nas linhas de plantio.

Conforme resultado da análise de solo, realizada a partir de amostragem da área do pomar experimental, foi realizada a correção da acidez e fertilidade específica para a cultura (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC, 2004), com o uso de esterco curtido de bovino para aumentar o teor de matéria orgânica e melhorar os atributos físicos e biológicos do solo, calcário e adubação mineral de nitrogênio, fósforo e potássio.

O espaçamento utilizado foi de 5 m entre as linhas de plantio e de 1,4 m entre as plantas, sendo a forma de condução escolhida a de ípsolon “Y” (Figura 8). Nas extremidades da linha, foram adicionadas plantas que servem como bordadura, visando facilitar as práticas de manejo do pomar e isolando, com isso, o erro experimental.



Figura 8. Mudas de pessegueiro 'Maciel' no momento do plantio, no ano de 2011. Capão do Leão – RS, 2014.

4. Variáveis Analisadas

a) Crescimento inicial das plantas

a1) Comprimento das pernas

Quando as mudas foram plantadas foi medido o comprimento das duas pernas, para servir de base para as próximas mensurações, constatando, com isso, o incremento de tamanho das mesmas.

No primeiro ano, as mensurações foram realizadas mensalmente a partir do plantio até completar 12 meses de avaliação, através do uso de uma régua milimetrada.

a2) Comprimento de ramos

No fim do período vegetativo foi mensurado o comprimento de quatro ramos do ano produtivos por planta, escolhidos aleatoriamente, previamente marcados, sendo localizados em porções diferentes da planta.

a3) Incremento de diâmetro do tronco

Assim como na variável comprimento de ramo, o diâmetro foi constatado no momento da instalação do pomar para servir de parâmetro para as futuras mensurações, que foram realizadas mensalmente com o uso de um paquímetro digital, a uma altura de 15 cm acima do solo. O local onde foram feitas as mensurações foi marcado para facilitar a coleta de dados, sempre no mesmo ponto na planta ao longo do experimento.

a4) Volume de copa

O volume da copa (Figura 9) foi mensurado no final do experimento e calculado pela fórmula: $V = [(L/2) \times (E/2) \times (A) \times (\pi)]/3$, onde V = volume de copa em m³, L = distância entre as pernadas (m), E = 24 = espessura média das pernadas, A = altura da copa (m) e $\pi = 3,1416$, conforme Rocha et al. (2007).

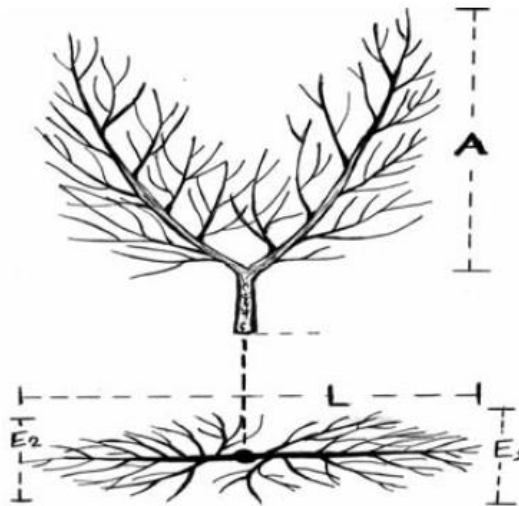


Figura 9. Representação esquemática da forma de condução das plantas e de coleta de dados para cálculo do volume de copa.

a5) Massa fresca de ramos retirados na poda

A massa de poda foi mensurada pelo somatório da massa fresca de ramos retirados na poda de inverno e de verão de cada planta, sendo expresso em Kg de ramos por planta.

b) Estádios fenológicos

Foram marcados ramos no início da floração e, posteriormente, duas vezes por semana foi realizada a avaliação, juntamente com a contagem do número de flores. Acompanhou-se o início de floração (10% das flores abertas), plena floração (50% das flores abertas) e fim da floração (queda das pétalas), início da brotação, além do início da produção de frutos.

c) Aspectos produtivos

Quanto aos aspectos produtivos, foram avaliadas a produção média por planta, produtividade estimada por hectare, massa fresca dos frutos e diâmetro médio dos frutos.

A avaliação da massa fresca dos frutos foi realizada por meio de pesagem em balança de precisão e contagem de todos os frutos colhidos. A produção média por planta (Kg.planta^{-1}) foi obtida por pesagem dos frutos colhidos por planta, individualmente. Com base na densidade de plantio de $1.428 \text{ plantas.ha}^{-1}$ foi estimada a produtividade em t.ha^{-1} . O diâmetro médio dos frutos foi medido, em 20 frutos por repetição, no seu sentido equatorial, através de paquímetro digital marca Digimess®.

d) Parâmetros físico-químicos dos frutos

Para as análises físico-químicas, foram utilizados 20 frutos por repetição, colhidos nos quatro quadrantes das plantas, que foram analisados quanto aos seguintes parâmetros: firmeza de polpa (FP), coloração da epiderme, sólidos solúveis (SS) e acidez titulável (AT), sendo mensurados por penetrômetro manual com ponteira de 8 mm, colorímetro Minolta®, refratômetro digital e titulometria de neutralização com NaOH 0,1N, respectivamente. A firmeza da polpa foi avaliada na região equatorial dos frutos, em dois lados opostos, sendo os valores expressos em Newtons (N). Para a determinação de SS e AT, foi realizada a extração, em multiprocessador, do suco de dez frutos, sendo os resultados expressos em % e meq.100mL^{-1} , respectivamente.

A coloração dos frutos foi determinada pela diferença de cor (ΔE), pela fórmula: $[(L^* - \mu L^*)^2 + (a^* - \mu a^*)^2 + (b^* - \mu b^*)^2]^{0,5}$ e foi obtida pelo método definido pela Comissão Internacional de Iluminação (CIE), criado em 1976, com o objetivo de reduzir os problemas do espaço de cor, devido às diferenças visuais das cores. Neste, se determina os parâmetros em escala tridimensional L^* a^* b^* , onde: L^* (luminosidade, expressa em percentagem – de 0 para o preto a 100 para o branco), a^* (tendência para o vermelho ou verde) e b^* (tendência para o amarelo ou azul), sendo a^* e b^* , valores que vão de -120 a +120.

5. Divisão dos capítulos

Como citado anteriormente, a tese foi escrita na forma de capítulos, sendo subdividida em três experimentos distintos, nos quais estão citados a seguir e descritos no decorrer do trabalho.

5.1 CAPÍTULO 1

Produção de pessegueiro 'Maciel' autoenraizado e enxertado em portaenxerto propagado de diferentes formas.

5.2 CAPÍTULO 2

Desempenho de pessegueiro 'Maciel' sobre diferentes portaenxertos clonados.

5.3 CAPÍTULO 3

Época de enxertia no desempenho a campo de mudas de pessegueiro 'Maciel'.

CAPÍTULO 1

Produção de pessegueiro 'Maciel' autoenraizado e enxertado em portaenxerto propagado de diferentes formas

Production of 'Maciel' peach self rooted and grafted on rootstocks propagated in different ways

Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a campo, o comportamento de pessegueiros 'Maciel' enxertados sobre portaenxertos obtidos por miniestaquia, semente e cultivar copa autoenraizada. Para isso, no ano de 2011, foi implantado um pomar de pessegueiro, com espaçamento de 5,0 x 1,4 m, conduzido em "Y", com mudas oriundas de diferentes formas de propagação: **T1** - sistema convencional - enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel, sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por semente; **T2** - enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel, sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por miniestaquia, em sistema semi-hidropônico; **T3** - autoenraizamento da cultivar copa Maciel, em sistema semi-hidropônico. No período de três anos, foram avaliadas variáveis vegetativas, fenológicas, produtivas e de qualidade dos frutos. Concluiu-se que o sistema de produção da muda por semi-hidroponia proporcionou plantas de qualidade igual ou superior ao método tradicional. Plantas autoenraizadas apresentaram maior crescimento vegetativo e produção por planta, tornando essa técnica uma alternativa viável para a produção de mudas de pessegueiro cv. Maciel.

Palavras-chave: *Prunus persica*; clonagem; autoenraizamento; miniestaca.

Abstract

The objective of this study was to evaluate the field behavior of 'Maciel' peach trees grafted onto rootstocks obtained from minicutting, seed and self-rooted scion cultivar. For that, in 2011, it was implemented a peach orchard, spaced 5.0 x 1.4 m, trained as "Y", with seedlings from different propagation techniques: **T1** - conventional system – vegetative bud grafting of the scion 'Maciel' on the rootstock 'Okinawa',

obtained from seed; **T2** - vegetative bud grafting of the scion 'Maciel' on the rootstock 'Okinawa', obtained by minicutting in a semi-hydroponic system; **T3** – self-rooting of the scion cv. Maciel in a semi-hydroponic system. During the period of three years the vegetative, phenological, productive, and fruit quality parameters were assessed. It was concluded that the semi-hydroponic seedling production system provided plants of equal or even better quality than the traditional method. Besides, self-rooted plants showed greater vegetative growth and production per tree, making this technique a feasible alternative for the production of seedlings of peach cv. Maciel.

Key-words: *Prunus persica*; cloning; self-rooting; minicutting.

Introdução

A fruticultura participa diretamente na economia do país, por meio do valor das exportações e mercado interno, e pode-se salientar ainda, a importância no caráter econômico-social, uma vez que está presente em todos os estados brasileiros, sendo responsável pela geração de 5,6 milhões de empregos diretos, o equivalente a 27% do total da mão de obra agrícola do país (FACHINELLO et al., 2011).

A produção mundial de pêssigo está em 21,5 milhões de toneladas, sendo os maiores produtores a China, Itália, Espanha e Estados Unidos (FAO, 2011). No Brasil, a cultura é importante economicamente, com uma produção total de 220,7 mil toneladas (IBGE, 2012), sendo insuficiente para suprir a demanda interna. No ano de 2011, para abastecer o mercado interno, o Brasil importou 14.744 t, mostrando um aumento de 33,13% em relação ao ano anterior (ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2012).

No Brasil, a produção de mudas de pessegueiro, é realizada por meio de enxertia, sendo os portaenxertos obtidos por meio de sementes (TOFANELLI et al., 2005). Entretanto, com o uso da propagação sexuada, pode haver perda de características genéticas desejáveis, o que gera plantas distintas da planta matriz (RUFATO & KERSTEN, 2000).

A semeadura de caroços feita diretamente no campo obriga os viveiristas a venderem as mudas em raiz nua durante o período de inverno, enquanto está em dormência, para diminuir o estresse provocado pelo arranquio e transplante. A enxertia também apresenta inconvenientes, como maior tempo de produção de mudas, necessidade de mão-de-obra especializada para essa operação, gerando maiores custos de produção.

Diante do exposto, se torna necessária a busca de novas tecnologias na área de produção de mudas (PEREIRA & MAYER, 2005). A estaquia é um método de propagação vegetativa que pode ser usada em substituição à sexuada por facilitar a execução e reduzir o tempo necessário à produção da muda, além de evitar a variabilidade genética, e pode ser utilizada, tanto para produção de portaenxertos, quanto para produção das copas (OLIVEIRA et al., 2003).

O grande entrave para o uso desta técnica está no crescimento lento das mudas após o enraizamento das estacas, já que o pessegueiro apresenta dificuldade de formar raízes adventícias, quando usados métodos convencionais (TSIPOURIDIS et al., 2006; TWORKOSKI & TAKEDA, 2007).

A produção de mudas de pessegueiro em sistema de cultivo sem solo pode ser uma alternativa para a produção de mudas certificadas, como a clonagem de portaenxertos por miniestaquia e, após, a enxertia da cultivar copa, ou clonagem por meio de autoenraizamento da cultivar copa (SCHUCH & PEIL, 2011). O sistema hidropônico ou semi-hidropônico pode ser uma alternativa para os viveiristas, pois esta técnica, que consiste no cultivo de plantas em solução nutritiva, possibilita a produção fora de época e induz precocidade de formação das mudas, menor ocorrência de pragas e doenças, otimiza o espaço físico e diminui riscos com adversidade climática, o que resulta em produção de material vegetal mais sadio.

Tomaz (2013), em estudo com estaquia semi-lenhosa em sistema semi-hidropônico, utilizando areia como substrato, obteve plantas com 105 cm de comprimento em 190 dias, sendo que na formação de mudas a partir de caroços em sistema não hidropônico, Picolotto et al., (2007) observaram comprimento médio três vezes menor, com o mesmo espaço de tempo. A obtenção do diâmetro do portaenxerto adequado para realização da enxertia também é acelerada, atingindo valores de 4,5 mm em 140 dias, obtendo-se após a enxertia de gema ativa, 40 cm de comprimento, considerada muda comercialmente pronta, em 55 dias para o portaenxerto 'Okinawa' (TOMAZ, 2013).

Mesmo com alguns resultados promissores quanto ao enraizamento, o setor produtivo ainda não aderiu à produção de mudas por estaquia, pois seus resultados são muito variáveis e são escassos os estudos que avaliam como estas plantas, oriundas da estaquia, se comportam no campo, para dar respaldo aos viveiristas e produtores.

A reposta a campo de mudas oriundas de diferentes métodos de propagação tem sido estudado em fruteiras como oliveira (BATI et al., 2006), mirtileiro (SOUZA et al., 2012), mamoeiro (TALAVERA et al., 2009), entre outros. Em pessegueiro, o comportamento a campo tem demonstrado, no decorrer dos vários anos de pesquisas realizadas mundialmente, distinto entre cultivares e locais de realização dos experimentos (MARÍN et al., 2003; HAMMERSCHLANG & SCORZA, 1991).

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi avaliar a campo, o comportamento de pessegueiros 'Maciel' enxertados sobre portaenxertos obtidos por miniestaquia, semente e cultivar copa autoenraizada

Material e Métodos

O trabalho foi desenvolvido nas dependências da Universidade Federal de Pelotas, localizada no município de Capão do Leão - RS (31°48'12.48" S, 52°30'34.08" O).

A instalação do mesmo seguiu delineamento de casualização por blocos e o único fator avaliado foi o sistema de produção de mudas, sendo caracterizado como um experimento monofatorial, com quatro repetições, de três plantas cada. As plantas de cada tratamento foram propagadas da seguinte forma: **T1** – Plantas obtidas pelo sistema convencional - enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel, sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por semente; **T2** - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel, sobre o portaenxerto 'Okinawa', produzido por miniestaquia em sistema semi-hidropônico; **T3** - Plantas obtidas por meio de autoenraizamento da cultivar copa Maciel, em sistema semi-hidropônico.

Para produzir as mudas foram realizados os seguintes procedimentos:

T1 – Os portaenxertos foram obtidos por meio de sementes da cultivar Okinawa, esses passaram por um período de estratificação a frio, seguido de semeadura em embalagens com substrato composto de casca de pinus. Quando os portaenxertos apresentaram cerca de 4,5 mm de espessura, realizou-se enxertia de gema ativa. Pela técnica de borbulhia em "T" invertido, justapôs-se uma pequena porção da casca da cultivar Maciel contendo apenas uma gema, em uma incisão em forma de "T" invertido, realizada no portaenxerto escolhido. As mudas

permaneceram em bancadas com sombrite, até que estivessem em condições de serem transplantadas a campo.

T2 – Miniestacas semi-lenhosas da cultivar Okinawa foram obtidas em março de 2010, com duas gemas e uma folha cortada ao meio, sendo utilizado AIB (2000 mg.L^{-1}) para auxiliar o enraizamento. O substrato utilizado foi vermiculita média e areia autoclavada (1:1 v/v), previamente umedecidas com água, mantidas em casa de vegetação à 25°C por 60 dias. Durante o enraizamento, sempre que necessário, procedeu-se o borrifamento com água, deixando-se as caixas fechadas para evitar a desidratação. Depois de enraizadas, as estacas foram transferidas para um sistema semi-hidropônico, em estufa, constituído de floreiras plásticas (80 x 20 cm). No interior das floreiras foram colocadas uma camada de 5 cm de brita para a drenagem, uma camada de areia média e uma tela de sombreamento para separar os dois materiais. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. A reposição de nutrientes na solução nutritiva foi efetuada através do monitoramento da condutividade elétrica e pH, mantido entre 5,5 e 6,5. Após as mudas atingirem diâmetro de 4,5 mm, a enxertia de gema ativa foi realizada pelo método de borbúlia em “T” invertido, entre 10 a 15 cm do colo da muda, seguida da quebra parcial do portaenxerto. Foram enxertadas borbúlias da cultivar Maciel oriundas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. Aos 30 dias após a enxertia, foi retirada a fita plástica do enxerto e, em seguida, foi realizado o corte do portaenxerto, a 5 cm acima do ponto de enxertia, e, aos 60 dias, a eliminação completa da parte aérea do portaenxerto, com corte rente ao ponto de emissão do enxerto. As plantas enxertadas permaneceram no sistema de cultivo sem solo, sendo conduzidas em haste única e tutoradas para um crescimento vertical.

T3 – Para obtenção das miniestacas utilizou-se ramos de plantas matrizes da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. Em dezembro de 2010, durante o período de primavera, foi realizado o enraizamento do material, conforme citado no tratamento acima. Após 60 dias em casa de vegetação (fevereiro) as estacas foram transferidas para o sistema semi-hidropônico, em estufa, para o crescimento das mesmas. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. Foi realizado o monitoramento do pH e

condutividade elétrica, como citado anteriormente. Ao contrário dos outros tratamentos, não foi realizada enxertia, já que a cultivar copa Maciel foi autoenraizada.

Durante o período de produção dos portaenxertos, o manejo do ambiente da estufa foi efetuado apenas por ventilação natural, mediante abertura diária das janelas laterais.

O sistema de produção das mudas em sistema semi-hidropônico foi definido por Schuch & Peil (2011) e a composição da solução nutritiva não é demonstrada neste trabalho, pois sua patente se encontra em trâmite.

O plantio das mudas foi realizado em agosto de 2011 em espaçamento de 5,0 x 1,4 m, sendo conduzidas em forma de ípsolon “Y”. Nas extremidades da linha foram adicionadas plantas que serviram como bordadura, visando isolar o erro experimental. O solo foi corrigido baseado em análise de solo e seguido a recomendação de adubação específica para a cultura (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC, 2004), com o uso de esterco curtido de bovino, calcário e adubos minerais a base de nitrogênio, fósforo e potássio.

Quanto aos aspectos vegetativos, foram avaliados: crescimento inicial das plantas, por meio do incremento no diâmetro do tronco, comprimento e diâmetro das pernadas no primeiro ano de desenvolvimento a campo, comprimento de ramos produtivos crescidos no ano, massa fresca de ramos retirados na poda e volume de copa, calculado pela fórmula: $V = [(L/2) \times (E/2) \times (A) \times (\pi)]/3$, conforme Rocha et al. (2007).

Avaliou-se a fenologia das plantas duas vezes por semana, a partir do início da floração, a fim de registrar o início da floração (10% das flores abertas), plena floração (50% das flores abertas) e fim da floração (queda das pétalas), além do início da brotação e da produção de frutos.

Os frutos foram colhidos em estágio de maturação completa, por meio da visualização da coloração da epiderme e avaliados quanto aos aspectos produtivos: produção média por planta (Kg.planta^{-1}), produtividade estimada por hectare (t.ha^{-1}), massa fresca dos frutos (g) e diâmetro médio dos frutos (mm), este último medido, em 20 frutos por repetição, no seu sentido equatorial, através de paquímetro digital.

Para as análises físico-químicas foram utilizados 20 frutos por repetição, colhidos nos quatro quadrantes das plantas, que foram analisados quanto aos seguintes parâmetros: firmeza de polpa (FP - Newtons), coloração da epiderme

(ΔE), sólidos solúveis (SS - °Brix) e acidez titulável (AT - meq.100mL⁻¹), sendo mensurados através de penetrômetro manual com ponteira de 8 mm, colorímetro Minolta®, refratômetro digital e titulometria de neutralização com NaOH 0,1N, respectivamente. A coloração dos frutos foi determinada pela diferença de cor (ΔE) levando-se em conta escala tridimensional L* a* b*, pela fórmula $[(L^* - \mu L^*)^2 + (a^* - \mu a^*)^2 + (b^* - \mu b^*)^2]^{0,5}$.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Em relação às variáveis vegetativas, constatou-se maior incremento de diâmetro do tronco e das pernadas (ramos principais) e comprimento médio das pernadas nas plantas com portaenxerto oriundo de semente (T1) e copa autoenraizada (T3) (Tabela 1). O maior crescimento vegetativo inicial do T1 explica-se pela forma de propagação sexuada, que confere a planta alto crescimento vegetativo, devido às características de juvenilidade, que corresponde ao estágio inicial de crescimento vegetativo vigoroso das plantas após a germinação, durante a qual, a iniciação floral e a floração não podem ser induzidas, mesmo que as condições externas sejam favoráveis (XAVIER et al., 2009). Quando comparamos os dois tratamentos oriundos de estaquia, percebe-se maior crescimento vegetativo das plantas autoenraizadas, o que se justifica pela inexistência de incompatibilidade entre enxerto e portaenxerto, já que neste tratamento, não foi realizada a técnica da enxertia. De acordo com a literatura, cultivares copa autoenraizadas podem ter alta capacidade de absorção de nutrientes do solo, serem mais uniformes no crescimento dos ramos e eliminar chances de morte de planta, devido a incompatibilidade de enxertia (TWORKOSKI & TAKEDA, 2007). A incompatibilidade de enxertia é definida como sendo a incapacidade de formar a perfeita união entre o portaenxerto e a copa, ou ainda a incapacidade de uma planta enxertada crescer normalmente (TOMAZ et al., 2009).

Tabela 1. Incremento de diâmetro médio de tronco (DMT - mm), diâmetro médio de pernas (DMP - mm) e comprimento médio de pernas (CMP - cm) no primeiro ano de desenvolvimento a campo, comprimento médio de ramos (CMR - cm) e massa fresca da poda (MFP - Kg), de pessegueiros 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 - 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 - 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 - 'Maciel' autoenraizada. Capão do Leão - RS, 2014

	DMT	DMP	CMP	CMR	MFP	VC
T1	33,2 a*	30,0 a	165,8 a	40,7 ns**	4,8 ns	2,84 ns
T2	26,9 b	22,2 b	136,2 b	36,8 ns	4,5 ns	3,28 ns
T3	31,8 a	28,1 a	169,9 a	37,7 ns	5,5 ns	2,87 ns
CV	5,8	6,1	7,3	4,91	9,6	19,2

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

** ns não significativo à 5% de probabilidade de erro.

O menor crescimento vegetativo de T2 é decorrente da utilização das técnicas de enraizamento das estacas somado ao uso da enxertia, sendo que ambos têm como característica, diminuição de vigor em relação a uma planta oriunda de semente (FACHINELLO et al., 2005). Este comportamento pode ser interessante quando deseja-se plantas compactas para utilização em pomares mais adensados. Não houveram diferenças significativas para as variáveis comprimento médio de ramos do ano (CMR), massa fresca dos ramos retirados na poda (MFP) e volume de copa (VC).

Com referência a taxa de crescimento, nota-se comportamento semelhante para as variáveis diâmetro do tronco e das pernas, com aumento a partir do mês de outubro, se estendendo até abril (Figura 1), sendo os meses com maior incremento em altura e diâmetro das brotações os de janeiro e fevereiro, meses com temperaturas médias mais elevadas (Anexo 1).

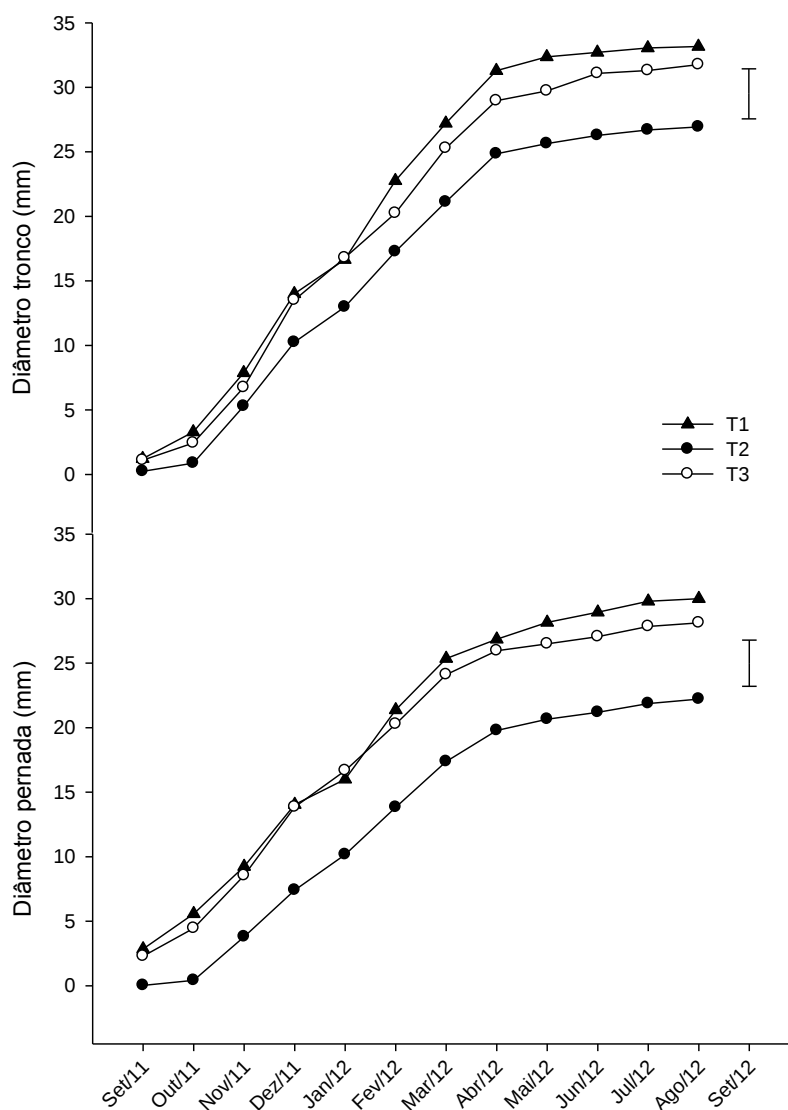


Figura 1. Incremento do diâmetro do tronco (mm) e diâmetro das pernas (mm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) da última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).

As plantas clonadas de ‘Maciel’ enxertadas sobre ‘Okinawa’ (T2) obtiveram valores de incremento em diâmetro inferiores aos demais tratamentos, desde seu plantio, até o final do primeiro ano de crescimento vegetativo. O mesmo comportamento foi encontrado ao se analisar a variável incremento do comprimento de pernas, durante o primeiro ano do experimento (Figura 2), sendo constatado dois picos de crescimento, um no mês de dezembro, e outro, no mês de março. O pico de crescimento no mês de dezembro justifica-se pela ocorrência de elevadas temperaturas (Anexo 1) e, no mês de março, a resposta da planta à prática de

adubação pós-colheita realizada, com objetivo de melhorar sua nutrição e com isso, a retenção do enfolhamento por maior tempo possível.

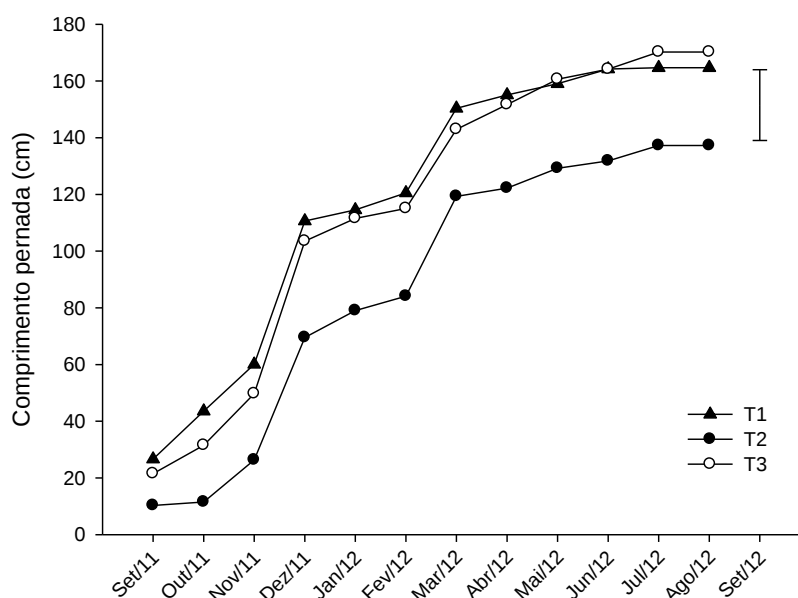


Figura 2. Incremento no comprimento das pernas (cm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).

Pelo acompanhamento do comportamento fenológico dos diferentes tratamentos, nos anos de 2012 e 2013, observou-se que no primeiro ano, a floração ocorreu do final de julho à segunda quinzena de agosto, com a plena floração ocorrida nos primeiros dias de agosto (Tabela 2).

Tabela 2. Fenologia de pessegueiro cv. Maciel propagados por diferentes formas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014

Trat.	Brotação	Floração			Colheita	
	início	início	plena	fim	início	fim
2012						
T1	01/ago	30/jul	07/ago	15/ago	18/dez	26/dez
T2	01/ago	30/jul	07/ago	17/ago	18/dez	26/dez
T3	01/ago	30/jul	08/ago	17/ago	18/dez	26/dez
2013						
T1	12/jul	11/jul	17/jul	03/ago	11/dez	26/dez
T2	12/jul	09/jul	17/jul	19/jul	11/dez	28/dez
T3	14/jul	11/jul	18/jul	02/ago	11/dez	28/dez

O início da brotação ocorreu no primeiro dia de agosto, enquanto que a colheita foi realizada na segunda quinzena de dezembro. No ano de 2013, ocorreram de forma antecipada, o início de brotação e início/plena/final de floração, isso se deve à maior quantidade de horas de frio neste ano (Anexo 1). A diferença entre os tratamentos é pequena e variável de um ano para o outro, sendo assim, mais anos de avaliação são necessários para caracterizar o padrão fenológico desses tratamentos, considerando-se a variação climática de cada ano. Porém, percebe-se que, os tratamentos não interferiram na fenologia da planta, indicando que as plantas clonadas se mantiveram com os mesmos padrões fenológicos comparados ao da muda tradicional.

Os dados relativos aos caracteres agronômicos estão demonstrados na Tabela 3. Na primeira safra na qual houve colheita (2012), não houve diferença entre os tratamentos para produção, produtividade, massa e diâmetro dos frutos. Isso pode ser explicado pela pequena quantidade de frutos colhidos, devido à pouca idade das plantas, já que este era o segundo ano de brotação da mesma.

Tabela 3. Produção (Kg.planta⁻¹), produtividade estimada (t.ha⁻¹), massa fresca dos frutos (MFF - g) e diâmetro (mm) de frutos 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 – 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 – 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 – 'Maciel' autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014

	Produção	Produtividade	MFF	Diâmetro
2012				
T1	1,4 ns**	2,0 ns	95,8 ns	60,5 ns
T2	0,8 ns	1,2 ns	106,1 ns	63,0 ns
T3	1,3 ns	1,9 ns	105,8 ns	62,8 ns
CV	29,4	29,5	6,5	2,4
2013				
T1	10,0 ab*	14,3 ab	131,6 b	61,0 b
T2	8,8 b	12,6 b	147,1 a	63,5 a
T3	11,2 a	16,0 a	127,4 b	60,9 b
CV	6,8	6,8	3,6	1,3

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

* ns não significativo à 5% de probabilidade de erro.

Já na safra 2013 ocorreram diferenças entre os tratamentos. Plantas de 'Maciel' autoenraizadas atingiram maior produção e produtividade estimada, com valores de 11,2 Kg.planta⁻¹ e 16 t.ha⁻¹, não diferindo estatisticamente de T1 ('Okinawa' semente + 'Maciel'). A maior produção pode estar relacionada à ausência de incompatibilidade de enxertia (COLOMBO & NÉRI, 2003). Dessa forma, a obtenção de mudas de cultivares copa autoenraizadas pode ser uma opção para locais onde o uso de portaenxertos não apresenta nenhuma vantagem específica, como por exemplo, a resistência a nematóides (OLIVEIRA et al., 2003). Além disso, Tomaz (2013), em estudos com propagação vegetativa de 'Maciel' autoenraizado por meio de miniestacas em sistema semi-hidropônico, concluiu que este sistema melhora o desenvolvimento das mudas autoenraizadas de pessegueiro, em relação à produção de miniestacas em embalagens, com enraizamento superior a 90%.

Quando comparados os tratamentos T1 e T2, 'Maciel' enxertado sobre 'Okinawa', verificou-se que em 2013 não houveram diferenças estatísticas em relação à produção de frutos. Desta forma, o método de estaquia em sistema semi-hidropônico pode ser considerado uma alternativa à produção por semente, por proporcionar maior uniformidade de plantas, exclusão da possibilidade de

segregação genética, diminuição no tempo de obtenção das mudas, plantas bem nutridas e com sistema radicular mais desenvolvido (TOMAZ, 2013).

As maiores massas e diâmetros dos frutos foram encontrados em T2, fato que pode ser explicado pela menor produção por planta e consequente menor relação fonte/dreno e competição por carboidrato (BYERS et al., 2003).

A distribuição da produção no período de colheita teve comportamento semelhante nos diferentes tratamentos, com concentração em 14 e 21 de dezembro (Figura 3). Nas plantas de T2 – ‘Okinawa’ semi-hidroponia + ‘Maciel’ – na primeira data (11/dez) foram colhidas, proporcionalmente, menores quantidades. As plantas de Maciel autoenraizadas tiveram o mesmo comportamento das mudas produzidas pelo sistema tradicional (T1).

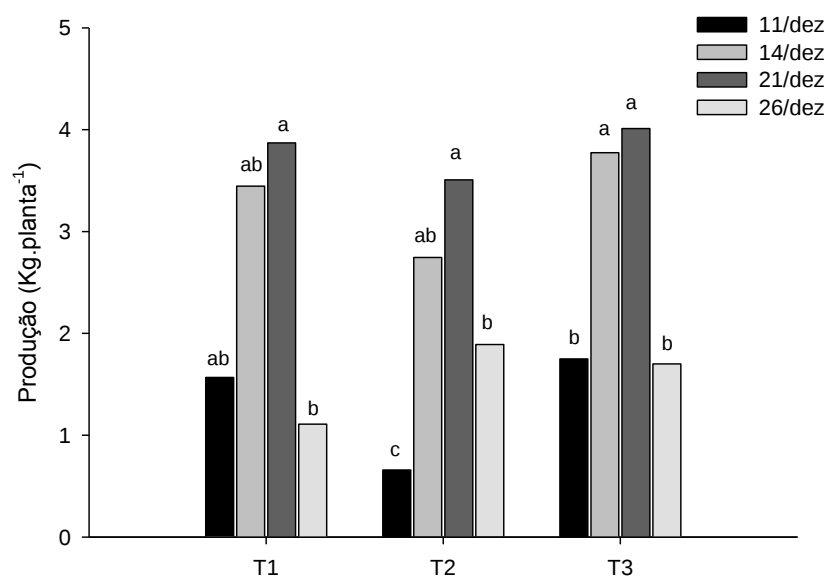


Figura 3. Produção (Kg.planta⁻¹) nas diferentes colheitas do ano de 2013, em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014. Letras minúsculas representam diferenças significativas com $p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey.

Em ambos os anos, não houveram diferenças entre os tratamentos, no que diz respeito à maioria dos atributos físico-químicos e de qualidade dos frutos, com exceção da coloração do fruto em 2012 e AT em 2013 (Tabela 4).

Tabela 4. Sólidos solúveis (SS - °Brix), pH, acidez titulável (AT – meq.100mL⁻¹), coloração dos frutos (COR – ΔE) e firmeza de polpa (FP – N) de frutos ‘Maciel’ propagados de diferentes formas: T1 – ‘Okinawa’ semente + ‘Maciel’; T2 – ‘Okinawa’ clonado + ‘Maciel’; T3 – ‘Maciel’ autoenraizada. Capão do Leão – RS, 2014

	SS	pH	AT	COR	FP
2012					
T1	12,6 ^{ns**}	3,3 ^{ns}	14,8 ^a	5,4 ^{ns}	51,1 ^{ns}
T2	11,9 ^{ns}	3,2 ^{ns}	11,3 ^b	5,7 ^{ns}	48,9 ^{ns}
T3	12,3 ^{ns}	3,2 ^{ns}	11,6 ^b	4,9 ^{ns}	51,5 ^{ns}
CV	8,45	4,2	10	52,7	12,3
2013					
T1	13,7 ^{ns}	3,7 ^{ns}	6,3 ^{ns}	2,6 ^{b*}	38,8 ^{ns}
T2	12,8 ^{ns}	3,6 ^{ns}	6,9 ^{ns}	3,4 ^{ab}	34,4 ^{ns}
T3	12,5 ^{ns}	3,7 ^{ns}	7,3 ^{ns}	4,0 ^a	35,2 ^{ns}
CV	4,5	2,1	10,8	16,8	8,9

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

** ns não significativo à 5% de probabilidade de erro.

Plantas de ‘Maciel’ clonadas por meio de miniestaquia se mostraram com potencial para serem usadas como alternativa às mudas enxertadas. As avaliações continuarão sendo realizadas nos próximos anos para que esta técnica seja validada com mais segurança.

Conclusões

- Para pessegueiro cv. Maciel, a muda autoenraizada proporcionou plantas com desempenho a campo igual ou superior ao método tradicional.
- De acordo com o comportamento a campo das plantas, a clonagem de pessegueiro ‘Maciel’ por meio da miniestaquia é uma alternativa viável às mudas oriundas por semente.

Referências

ANUÁRIO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA 2010. Santa Cruz do Sul: Editora Gazeta, 2012. 128p.

BATI, C. B. et al. Influence of propagation techniques on growth and yield of olive tree cultivars 'Carolea' and 'Nocellara Etnea'. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.109, p.173-182, 2006.

BYERS, R. B.; COSTA, G.; VIZZOTTO, G. Flower and fruit thinning of peach and other *prunus*. **Horticultural reviews**, v. 28, p.351-392, 2003.

COLOMBO, R.; NÉRI, C. M. **Portinnesti del Pero, un modello vincente**. La Tecnica L'Impianto del Frutteto, Imola (BO), pág 72-74. Disponível em: <<http://www.ermesagricoltura.it/rivista/2003/settembre/RA030972s.pdf>>. 2003.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo: SBCS- Núcleo Regional Sul; EMBRAPA-CNPT, 2004. 223p.

FACHINELLO, J. C. et al. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, volume especial, p.109-120, 2011.

FACHINELLO, J. C; HOFFMAN, A.; NACHTIGAL, J. C. (eds.) **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

FAO. FAOSTAT: Production-crops. 2011. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>> Acesso em: 12 jan. 2014.

HAMMERSCHLANG, F.A; SCORZA, R. Field performance of micropropagated, own-rooted peach trees. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 116, n. 6, p. 1089-1091, 1991.

IBGE. **Estatísticas: Lavouras Permanentes**. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default_zip_perm_ods.shtm>. Acesso em: 15 jan. 2014.

MARÍN, J.A. et al. Field performance of grafted fruit-tree rootstocks was not affected by micropropagation. **Acta Horticulturae**, Hague, v. 616, p. 295-299, 2003.

OLIVEIRA, A. P. de; NIENOW, A. A.; CALVETE, E. O. Capacidade de enraizamento de estacas semilenhosas e de cultivares de pessegueiro tratadas com AIB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, 2003.

PEREIRA, F. M.; MAYER, N. A. Formação de mudas de pessegueiro cv. Aurora-1 enxertadas em dois clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) propagados por estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 341-343, 2005.

PICOLOTTO, L. et al. Diferentes misturas de substrato na formação de mudas de pessegueiro em embalagem. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 119-125, 2007.

ROCHA, M. S. et al. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco portaenxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 3, p. 583-588, 2007.

RUFATO, L.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), cvs Esmeralda e BR2, submetidas à estratificação e ao ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 191-194, 2000.

SCHUCH, M. W.; PEIL, R. M. N. **Soilless cultivation systems: A new approach in fruit plants propagation in the south of Brazil**. In: International Symposium on Advanced Technologies and management towards sustainable greenhouse ecosystems-Green Syszoll, 2011.

SOUZA, A. L. K. et al. Desempenho de mudas de mirtilo obtidas por micropropagação ou estaquia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 8, 2011.

TALAVERA, C. et al. Acclimatization, rooting and field establishment of micropropagated papaya plants. **Acta Horticulturae**, Hague, v.812, p.373-378, 2009.

TOFANELLI, M. B. D.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. 2,6-Di-hidroxiacetofenona e tipo de corte basal no enraizamento de estacas semi-lenhosas de pessegueiro 'Okinawa'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, 2005.

TOMAZ, Z. F. P. et al. Compatibilidade de enxertia de cultivares de marmeleiros com pereiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, 2009.

TOMAZ, Z. F. P. Pelotas. 2013. 159f. **Clonagem de portaenxertos e produção de mudas de pessegueiro em sistemas de cultivo sem solo**. Tese (Doutorado em Agronomia, área de concentração Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

TSIPOURIDIS, C.; THOMIDIS, T.; BLADENOPOULOU, S. Seasonal variation in sprouting of GF677 peach 'almond' (*Prunus persica* Prunus aygdalus) hybrid root cuttings. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Wellington, v. 34, p. 45–50, 2006.

TWORKOSKI, T.; TAKEDA, F. Rooting response of shoot cuttings from three peach growth habits. **Scientia Horticulturae**, Alexandria, v. 115, p. 98–100, 2007.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; da SILVA, R.L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 272p.

CAPÍTULO 2

Desempenho de pessegueiro 'Maciel' sobre diferentes portaenxertos clonados

Performance of 'Maciel' peach on different cloned rootstocks

Resumo

O objetivo foi verificar a influência dos portaenxertos 'Okinawa' e 'Flordaguard' clonados, nas características a campo de pessegueiro 'Maciel'. Neste sentido, plantas da cv. Maciel autoenraizadas e enxertadas sobre 'Okinawa' e 'Flordaguard' foram plantadas no ano de 2011, no município de Capão do Leão – RS, com espaçamento de 1,4 x 5,0 m e conduzidas em "Y". Foram avaliadas características de vigor, fenológicas, produtivas e de qualidade dos frutos. A utilização de diferentes portaenxertos em pessegueiros 'Maciel' não alterou as características produtivas e físico-químicas dos frutos, sendo que os autoenraizados produziram mais do que enxertados sobre 'Okinawa' e 'Flordaguard'.

Palavras-chave: *Prunus persica*; 'Okinawa'; 'Flordaguard'; autoenraizamento.

Abstract

The aim was to verify the influence of rootstock cloning in the field performance of peach 'Maciel'. In this sense, plants of cv. Maciel, self-rooted and grafted on 'Okinawa' and 'Flordaguard' rootstocks, were planted in 2011 in the city of Capão do Leão – RS, spaced 1.4 x 5.0 and trained as "Y". It was assessed vigor, phenological, productive and fruit quality parameters. The use of different peach rootstocks for 'Maciel' did not alter the production and physicochemical characteristics of fruit, however, self-rooted 'Maciel' trees produced more than when grafted on 'Okinawa' and 'Flordaguard' rootstocks.

Key-words: *Prunus persica*; 'Okinawa'; 'Flordaguard'; self-rooting.

Introdução

O setor de fruticultura está entre os principais geradores de renda, emprego e desenvolvimento rural do agronegócio nacional. A atividade frutícola possui elevado efeito multiplicador de renda e, portanto, com força suficiente para dinamizar economias locais estagnadas e com poucas alternativas de desenvolvimento (BUAINAIN & BATALHA, 2007). No Brasil, a produção total é de 220,7 mil toneladas, sendo que os frutos podem ser comercializados *in natura* ou industrializados, principalmente através de compotas. O Rio Grande do Sul é o maior produtor brasileiro, com 13,5 mil hectares de área plantada e uma produção de 132,7 toneladas, seguido por São Paulo, Minas Gerais, Paraná e Santa Catarina (IBGE, 2012).

Visando incremento na produção, algumas técnicas são utilizadas na produção de mudas, como por exemplo, a realização de enxertia. Por meio desta técnica é possível combinar em uma mesma planta, características produtivas de uma cultivar com o sistema radicular de outra, como por exemplo, tolerância a pragas e doenças do solo. Além disso, com a realização desta técnica, diminui-se o período juvenil e improdutivo, permitindo uma produção antecipada de estruturas produtivas, quando comparada à muda oriunda de semente.

O sucesso do cultivo dessa espécie depende da região, das práticas culturais adotadas e do portaenxerto escolhido no momento da escolha das mudas, sendo este último um fator que pode influenciar no desenvolvimento da cultivar, alterando a área da seção do tronco, altura, formato e crescimento da planta, volume da copa, ângulo de abertura dos ramos, nutrição da planta, potencial hídrico do xilema, fenologia, qualidade dos frutos, precocidade produtiva, produção, resistência a doenças e sobrevivência da planta (RATO et al., 2008; REMORINI et al., 2008).

O portaenxerto exerce efeito marcante sobre o grau de adaptação climática da cultivar copa, bem como sobre as diferentes respostas fisiológicas frente às condições ambientais adversas (de baixo acúmulo e de irregularidade nas temperaturas hibernais, de déficit hídrico no verão e outono, e de respostas às elevadas temperaturas durante a prefloração e floração, entre outras). Assim, o grau de sensibilidade a esses fatores, imposto pelo portaenxerto, pode afetar o desenvolvimento floral e a formação dos gametas sexuais, variando o padrão produtivo das cultivares entre os anos de cultivo (NAVA et al., 2009).

A vasta gama de portaenxertos, atualmente disponíveis no mercado, tornou indispensável o conhecimento das características bioagronômicas dos mesmos, de modo a auxiliar técnicos e produtores na tarefa de efetuar uma apropriada escolha. Portanto, é oportuno reportar a descrição dos portaenxertos que, em recentes experimentações, forneceram os resultados mais interessantes (LORETI et al., 2008).

A cultivar Okinawa, é um dos principais portaenxertos utilizados na produção de mudas de pessegueiro no Brasil (MAYER et al., 2003; REIS et al., 2010) devido às características de resistência ou tolerância aos fitonematóides de galhas, além de ser pouco exigente em frio hibernar (FACHINELLO et al., 2000; MEDEIROS et al., 2005).

Outra cultivar usada como portaenxerto é a Flordaguard, pois sua necessidade em frio é estimada em aproximadamente 300 horas e também por ser resistente a nematóides de galhas, como *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M. floridensis* (FERGUSON & CHAPARRO, 2007). Apresenta folhas avermelhadas, ramos com hábito de crescimento tipo chorão, caroços com apenas uma semente e alta taxa de germinação (SHERMAN et al., 1991; EMBRAPA, 2005).

A influência dos portaenxertos não ocorre somente no crescimento e desenvolvimento da planta, mas também na qualidade do fruto (GIORGI et al., 2005). As características pós-colheita dos frutos estão intimamente ligadas à escolha do portaenxerto, da cultivar copa e do manejo adotado na implantação e na condução do pomar (MATHIAS et al., 2008). O portaenxerto exerce influência nos aspectos físicos e composição química dos frutos, promovendo alterações na altura, diâmetro, coloração, teores de sólidos solúveis e de acidez titulável (FORNER-GINER et al., 2003; AL-JALEEL et al., 2005; PEREZ-PEREZ et al., 2005).

Como alternativa à propagação de portaenxertos por semente, utiliza-se a estaquia, tendo como principais vantagens a facilidade de realização, rapidez na produção da muda e a possibilidade de maior uniformidade entre as plantas no pomar, entretanto, a principal limitação ao emprego comercial dessa técnica é a baixa capacidade de enraizamento da maioria das cultivares de pessegueiro (CHALFUN & HOFFMANN, 1997; MURATA et al., 2002).

A estaquia pode ser realizada por meio do enraizamento do portaenxerto ou da cultivar copa (autoenraizamento). Pessegueiros autoenraizados apresentam como características alta capacidade de absorção dos nutrientes do solo, grande

uniformidade no crescimento de ramos e eliminação na possibilidade de morte da planta devido à incompatibilidade enxerto/portaenxerto (COUVILLON, 1985).

Devido à semi-hidroponia ser uma técnica inovadora no que diz respeito à produção de mudas de espécies lenhosas, para se tornar uma opção para o setor produtivo, se torna fundamental a avaliação bioagronômica destas plantas depois de transplantadas a campo e a qualidade pós-colheita dos seus frutos.

O objetivo foi verificar a influência dos portaenxertos 'Okinawa' e 'Flordaguard' clonados, nas características a campo de pessegueiro 'Maciel'.

Material e Métodos

O plantio das mudas foi realizado em delineamento de casualização por blocos, nas dependências da Universidade Federal de Pelotas (UFPeL), localizadas no município de Capão do Leão – RS, com latitude 31°48'12.48" S e longitude 52°30'34.08" O.

Os tratamentos possuem quatro repetições de três plantas e são: **T1** - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Okinawa'; **T2** - Plantas obtidas por meio de autoenraizamento da cultivar copa Maciel; **T3** - Plantas obtidas por meio de enxertia de gema ativa da cultivar copa Maciel sobre o portaenxerto 'Flordaguard'; todos produzidos por miniestaquia em sistema semi-hidropônico.

A metodologia utilizada para cada um destes se encontra descrita a seguir.

T1 – No outono de 2010 (março) foi realizada miniestaquia semi-lenhosa da cultivar Okinawa em embalagens plásticas transparentes e articuladas SAMPACK® (10 x 13 x 20 cm), com substrato composto por vermiculita média e areia autoclavada (1:1 v/v). As miniestacas foram mantidas em casa de vegetação a 25 °C por 60 dias, sendo irrigadas sempre que necessário. Depois de enraizadas, foram transferidas para o sistema semi-hidropônico, em estufa, constituído de floreiras plásticas (80 cm x 20 cm). No interior das mesmas foram colocadas uma camada de 5 cm de brita para a drenagem, uma camada de areia média e uma tela de sombreamento para separar os dois materiais. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. A reposição de nutrientes na solução nutritiva foi efetuada por meio do monitoramento

da condutividade elétrica e o pH mantido entre 5,5 e 6,5. Após as mudas atingirem diâmetro de 4,5 mm, a enxertia de gema ativa foi realizada pelo método de borbulhia em “T” invertido, entre 10 a 15 cm do colo da muda. Foram enxertadas borbulhas da cultivar Maciel oriundas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. As plantas enxertadas permaneceram no sistema de cultivo sem solo, sendo conduzidas em haste única e tutoradas para um crescimento vertical e reto até atingirem 40 cm de comprimento, tamanho este, considerado como muda comercialmente pronta.

T2 – Foram feitas miniestacas de cv. Maciel a partir do matrizeiro da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. Em dezembro de 2010, durante o período de primavera, foi realizado o enraizamento do material, conforme citado no tratamento acima. Após 60 dias em casa de vegetação (fevereiro), as estacas foram transferidas para o sistema semi-hidropônico, em estufa, para o crescimento das mesmas. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. Foi realizado o monitoramento do pH e condutividade elétrica, assim como citado anteriormente. Diferentemente dos outros tratamentos, não foi realizada enxertia, já que a cultivar copa Maciel foi autoenraizada.

T3 – Preparou-se miniestacas semi-lenhosas da cultivar Flordaguard, em março de 2010, no período de outono, com duas gemas e uma folha cortada ao meio. O enraizamento foi realizado por um período de 60 dias sob as mesmas condições do tratamento T1. Depois de enraizadas, em maio de 2010, as estacas foram transferidas para um sistema semi-hidropônico, em estufa, constituído de floreiras plásticas com areia média. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. Após as mudas atingirem diâmetro adequado de 4,5 mm, a enxertia de gema ativa foi realizada pelo método de borbulhia em “T” invertido, entre 10 a 15 cm do colo da muda, sendo realizada com os mesmos critérios de T1. Foram enxertadas borbulhas da cultivar Maciel oriundas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas –RS. As plantas enxertadas permaneceram no sistema de cultivo sem solo, sendo conduzidas em haste única e tutoradas para um crescimento vertical e reto até atingirem 40 cm de comprimento (muda comercialmente pronta).

O sistema de produção das mudas em sistema semi-hidropônico foi definido por Schuch & Peil (2011) e a composição da solução nutritiva não é demonstrada neste trabalho, pois sua patente se encontra em trâmite.

Em todos os tratamentos, durante o período de produção dos portaenxertos, o manejo do ambiente da estufa foi efetuado apenas por ventilação natural, mediante abertura diária das janelas laterais.

O plantio das mudas foi realizado em agosto de 2011, na Fazenda Agropecuária da Palma, pertencente a Universidade Federal de Pelotas (UFPel) em espaçamento de 5,0 x 1,4 m, sendo conduzidas em forma de ípsolon ("Y"). O solo foi corrigido baseado em análise de solo e recomendação de adubação específica para a cultura (COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC, 2004), com o uso de esterco curtido de bovino, calcário e adubos minerais a base de nitrogênio, fósforo e potássio.

De acordo com as características vegetativas, durante a realização do experimento foram avaliados o crescimento inicial das plantas, por meio do incremento no diâmetro do tronco e das pernas, incremento no comprimento das pernas, comprimento de ramos produtivos crescidos no ano, massa fresca de poda e volume de copa, calculado pela fórmula: $V = [(L/2) \times (E/2) \times (A) \times (\pi)]/3$, conforme Rocha et al. (2007).

Acrescido a isso, avaliou-se a fenologia das plantas duas vezes por semana, a partir do início da floração a fim de constatar a data do início da floração (10% das flores abertas), plena floração (50% das flores abertas) e fim (queda das pétalas), início da brotação, além do início da produção de frutos.

Os frutos foram colhidos em estágio de maturação completa, por meio da visualização da coloração da epiderme e avaliados quanto aos aspectos produtivos: produção média por planta (Kg.planta^{-1}), produtividade estimada por hectare (t.ha^{-1}), massa fresca dos frutos (g) e diâmetro médio dos frutos (mm), sendo esta última medida, em 20 frutos por repetição, no seu sentido equatorial, através de paquímetro digital.

Para as análises físico-químicas foram utilizados 20 frutos por repetição, colhidos nos quatro quadrantes das plantas, que foram analisados quanto aos seguintes parâmetros: firmeza de polpa (FP - Newtons), coloração do fruto (COR – ΔE), sólidos solúveis (SS - %) e acidez titulável (AT - meq.100mL^{-1}), sendo mensurados através de penetrômetro manual com ponteira de 8 mm, colorímetro

Minolta®, refratômetro digital e titulometria de neutralização com NaOH 0,1N, respectivamente. A coloração dos frutos foi determinada pela diferença de cor (ΔE) levando-se em conta escala tridimensional $L^* a^* b^*$, pela fórmula $[(L^* - \mu L^*)^2 + (a^* - \mu a^*)^2 + (b^* - \mu b^*)^2]^{0,5}$.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Plantas da cv. Maciel autoenraizadas apresentaram maior incremento de diâmetro e comprimento das pernadas, durante o primeiro ano de crescimento vegetativo (Tabela 1). Além disso, essas plantas tiveram as maiores massas frescas de poda, não diferindo estatisticamente das plantas enxertadas sobre 'Okinawa'. O maior vigor vegetativo, representado por maior diâmetro do tronco e massa fresca de poda, foi encontrado também, em oliveiras autoenraizadas (BATI et al. 2006). Isso demonstra boa adaptação da cultivar copa Maciel ao local onde foi transplantada, sendo superior ao portaenxerto 'Okinawa'. Ao utilizar a técnica de estaquia, a função de adiantamento na entrada em produção da muda, proporcionada pela enxertia em portaenxertos propagados por semente, passa a ser irrelevante, possibilitando a produção de mudas por meio do autoenraizamento das cultivares copas, com redução no custo de produção, eliminação de problemas de incompatibilidade e melhoria na uniformidade do pomar.

Tabela 1. Diâmetro médio de tronco (DMT - mm), diâmetro médio de pernas (DMP - mm), comprimento médio de pernas (CMP - cm), comprimento médio de ramos (CMR - cm), massa fresca da poda (MFP - Kg) e volume de copa (VC - m³) de pessegueiros 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 - 'Okinawa' + 'Maciel'; T2 - 'Maciel' autoenraizada; T3 - 'Flordaguard' + 'Maciel'. Capão do Leão - RS, 2014

	DMT	DMP	CMP	CMR	MFP	VC
T1	26,9 ^{ns**}	22,2 ^{b*}	136,2 ^b	36,8 ^{ns}	4,5 ^{ab}	3,53 ^{ns}
T2	31,7 ^{ns}	28,1 ^a	169,9 ^a	37,7 ^{ns}	5,5 ^a	2,90 ^{ns}
T3	28,4 ^{ns}	23,3 ^b	143,7 ^b	40,3 ^{ns}	4,3 ^b	2,87 ^{ns}
CV	8,2	6,8	6,8	6,5	10,4	23,3

* Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna, não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

** ns não significativo à 5% de probabilidade de erro.

Não houve diferença de vigor entre os dois portaenxertos utilizados. De acordo com Pauletto et al. (2001), a diferença entre os portaenxertos ocorre em função da maior ou menor capacidade de absorção de nutrientes do sistema radicular, da capacidade de translocação de seiva à cultivar copa e da capacidade fotossintética da cultivar copa em converter fotoassimilados em massa seca, expressa em vigor. Portaenxertos mais vigorosos apresentam maior capacidade de absorção e translocação de água e nutrientes, e, maior produção de substâncias estimuladoras de crescimento, favorecendo o desenvolvimento da copa.

As variáveis incremento de diâmetro médio do tronco, comprimento médio dos ramos do ano e volume de copa não diferiram neste estudo. Estes resultados vão ao encontro com os obtidos por Comiotto et al. (2012) em plantas 'Maciel' enxertadas sobre 'Okinawa' e 'Flordaguard' propagados por semente. Considerando as mesmas variáveis respostas, Schmitz et al. (2012), também não verificaram diferença de vigor em plantas 'Chimarrita' enxertadas sobre diferentes portaenxertos. Em contrapartida Picolotto et al. (2009), trabalhando com a mesma cultivar, constatou que os portaenxertos 'Capdeboscq', 'Tsukuba 1' e 'Okinawa' induziram maior vigor.

Percebe-se que a taxa de crescimento das variáveis diâmetro do tronco e das pernas têm aumento mais significativo nos meses com maior temperatura (Figura 1), decrescendo de maio a outubro, período em que diminuem as temperaturas (Anexo 1) e o fotoperíodo e, por consequência, a planta se prepara para o período de dormência.

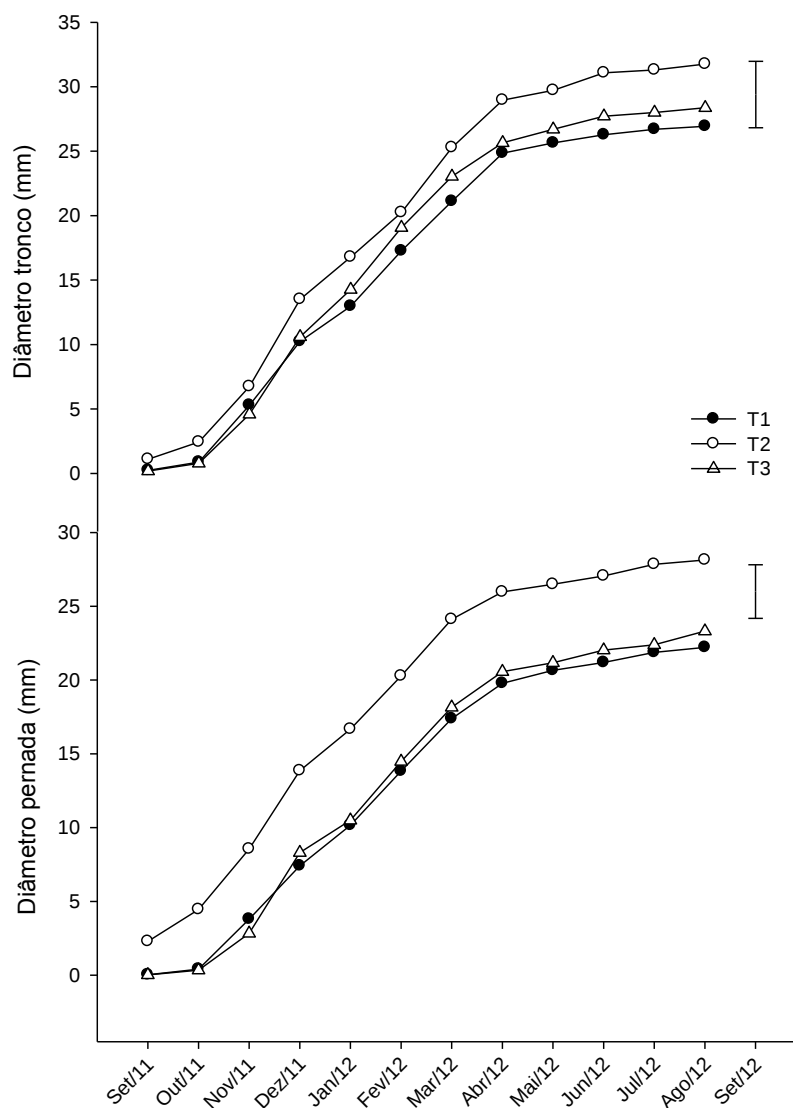


Figura 1. Incremento no diâmetro do tronco e das pernas (cm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).

É possível verificar na Figura 1, por meio da barra representando a diferença média significativa (DMS), que a variável diâmetro do tronco, mesmo não apresentando diferença entre os tratamentos, apresentou um maior valor para as plantas autoenraizadas, o que corrobora com os dados encontrados nas variáveis diâmetro e comprimento das pernas. Ao analisarmos o comportamento, no tempo, do comprimento das pernas, durante o primeiro ano do experimento (Figura 2), constata-se dois picos no crescimento, no mês de dezembro e março.

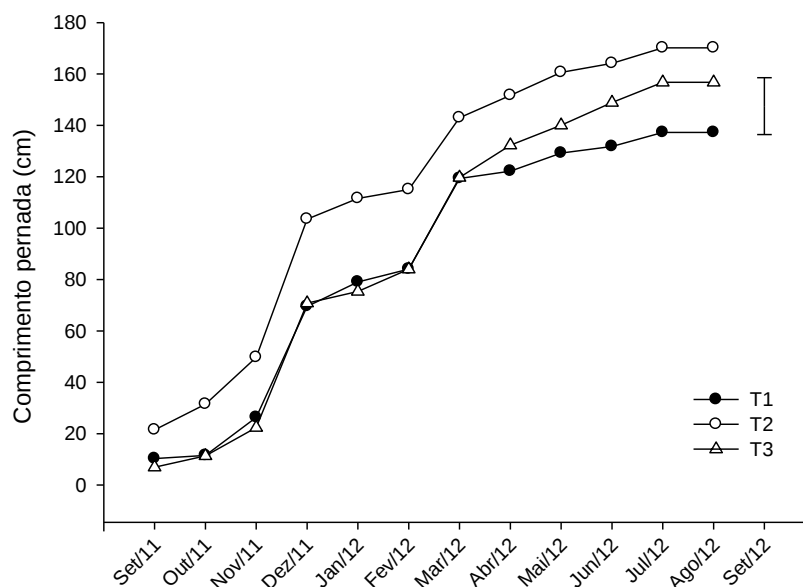


Figura 2. Incremento no comprimento das pernas (cm) no período de um ano em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).

As características fenológicas das plantas estão demonstradas na Tabela 2. Percebe-se que as diferenças entre os tratamentos são pequenas e variáveis de um ano para o outro, sendo assim, o uso de diferentes portaenxertos ou mudas autoenraizadas, não influenciou no comportamento fenológico das plantas. Estes resultados vão ao encontro dos obtidos por Comiotto et al. (2012) que comparou plantas cv. Maciel enxertadas sobre os mesmos portaenxertos usados nesse trabalho. Picoletto et al. (2009), em pessegueiros cultivar Chimarrita enxertado em diferentes portaenxertos, constataram que não houve efeito dos mesmos sobre os caracteres fenológicos. A ausência de efeitos dos portaenxertos sobre o início de brotação indica que a entrada e a saída da dormência, segundo Petri & Herter (2004), são influenciadas pela temperatura e controladas principalmente pela cultivar copa.

Tabela 2. Fenologia de pessegueiro cv. Maciel propagados de diferentes formas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014.

Trat.	Brotação	Floração			Colheita	
	início	início	plena	fim	início	fim
2012						
T1	01/ago	30/jul	07/ago	17/ago	18/dez	26/dez
T2	01/ago	30/jul	08/ago	17/ago	18/dez	26/dez
T3	01/ago	30/jul	07/ago	15/ago	18/dez	26/dez
2013						
T1	12/jul	09/jul	17/jul	29/jul	11/dez	28/dez
T2	14/jul	11/jul	18/jul	02/ago	11/dez	28/dez
T3	14/jul	11/jul	16/jul	03/ago	11/dez	26/dez

De maneira geral, a floração iniciou-se no mês de julho, com término na segunda quinzena de agosto e o início da colheita ocorrido em meados de dezembro. No ano de 2013, ocorreu de forma antecipada, o início de brotação e início/plena/final de floração. Isso se deve a maior quantidade de horas de frio neste ano (Anexo 1).

No ano de 2012, não houve diferença significativa entre os diferentes tratamentos quanto aos aspectos produtivos (Tabela 3). Já em 2013, plantas de ‘Maciel’ autoenraizadas (T2) tiveram maiores produções e produtividades, não diferindo estatisticamente de ‘Maciel’ + ‘Flordaguard’ (T3). Bati et al. (2006), ao testar o comportamento a campo de mudas de oliveira autoenraizadas e enxertadas, não constataram diferenças significativas para produtividade das plantas. Os mesmos autores verificaram, que mudas autoenraizadas apresentaram maior número de gemas de flor no segundo ano após o plantio, sendo essa diferença inexistente nos anos seguintes, demonstrando menor juvenilidade neste tratamento.

Tabela 3. Produção (Kg.planta⁻¹), produtividade estimada (t.ha⁻¹), massa fresca dos frutos (MFF - g) e diâmetro (mm) de frutos 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 – 'Okinawa' + 'Maciel'; T2 – 'Maciel' autoenraizada; T3 – 'Flordaguard' + 'Maciel'. Capão do Leão – RS, 2014.

	Produção	Produtividade	MFF	Diâmetro
2012				
T1	1,81 ns	1,16 ns	106,11 ns	63,05 ns
T2	2,37 ns	1,86 ns	105,78 ns	62,81 ns
T3	2,3 ns	1,95 ns	113,4 ns	64,29 ns
CV	12,08	22,46	6,3	2,69
2013				
T1	8,8 b	12,56 b	147,1 a	63,52 a
T2	11,23 a	16,04 a	127,41 b	60,92 b
T3	9,82 ab	14,02 ab	126,45 b	59,38 b
CV	8,24	8,22	3,12	1,26

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

** ns; não significativo à 5% de probabilidade de erro.

Hammerschlang & Scorza (1991), compararam plantas micropropagadas e autoenraizadas, concluindo que pessegueiros autoenraizados podem ser produzidos *in vitro* e por estaquia semi-lenhosa, sendo que se torna alternativa quando não há necessidade de portaenxertos específicos para resistir a determinado solo ou problemas de patógenos.

Entre os dois tratamentos com uso de portaenxertos (T1 e T3), não houve diferenças significativas para a variável produção por planta e produtividade. Galarça et al. (2012) obtiveram, com as mesmas combinações enxerto x portaenxerto, respostas semelhantes, ou seja, não encontraram diferenças entre as produções das plantas. Stern & Doron (2009) relatam o efeito dos portaenxertos na cultivar de pera Coscia somente a partir do 4º ano de produção, expandindo-se ano a ano, verificando diferenças consideráveis e significativas no 9º ano de avaliação. Os valores obtidos no presente trabalho estão abaixo do potencial destas plantas, visto que as plantas ainda não atingiram plena produção, pois estavam em seu segundo (2012) e terceiro (2013) ano de produção.

Analisando-se as colheitas ao longo do tempo, foi possível observar a distribuição da produção no período de colheita de cada tratamento (Figura 3). O comportamento é semelhante nas plantas autoenraizadas (T2) e enxertadas em 'Okinawa' (T1), com a maior colheita em 21 de dezembro. Já nas plantas enxertadas

sobre 'Flordaguard' (T3), percebe-se o pico antecipado em uma semana e maior produção na primeira colheita em relação a última, representando concentração de colheita nos períodos mais iniciais, comparados ao T1 e T2. Desta forma, devido à pequena variação ocorrida, considera-se que os diferentes métodos de propagação testados apresentaram comportamento semelhante quanto à distribuição das colheitas no tempo.

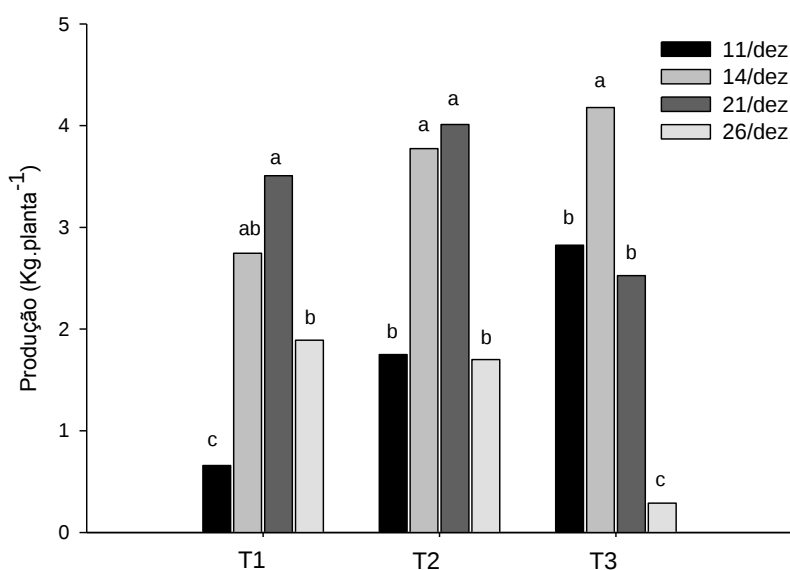


Figura 3. Produção (Kg.planta⁻¹) nas diferentes colheitas do ano de 2013, em plantas de pessegueiro cv. Maciel, propagados de formas distintas: T1 – 'Okinawa' + 'Maciel'; T2 – 'Maciel' autoenraizada; T3 – 'Flordaguard' + 'Maciel'. Capão do Leão – RS, 2014. Letras minúsculas representam diferenças significativas com $p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey.

Os maiores diâmetros e massa dos frutos foram encontrados em plantas de 'Maciel' enxertadas sobre 'Okinawa' (T1) e isso é explicado pela menor produtividade apresentada nesse tratamento. Resultados semelhantes foram encontrados por Schmitz et al. (2012) em frutos de 'Chimarrita' propagados por diferentes portaenxertos, onde 'Okinawa' proporcionou frutos com maiores diâmetros.

No que diz respeito às variáveis físico-químicas, de maneira geral, os diferentes tratamentos não influenciaram essas características nos dois anos do experimento (Tabela 4). Forcada et al. (2012), avaliando a combinação de duas cultivares copa e seis portaenxertos, não encontraram diferenças para firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável em nenhum dos 3 anos. Segundo Mathias et al. (2008), a coloração externa do pêssego não foi modificada quando utilizados

diferentes portaenxertos na cultivar Aurora 1. Da mesma forma, Comiotto et al. (2012) e Galarça et al. (2012), em estudos com os mesmos tratamentos testados no presente trabalho, não obtiveram diferença para firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável.

Tabela 4. Sólidos solúveis (SS - °Brix), pH, acidez titulável (AT – meq.100mL⁻¹), coloração da epiderme (COR – ΔE) e firmeza de polpa (FP – N) de frutos ‘Maciel’ propagados de diferentes formas: T1 – ‘Okinawa’ + ‘Maciel’; T2 – ‘Maciel’ autoenraizada; T3 – ‘Flordaguard’ + ‘Maciel’. Capão do Leão – RS, 2014

	SS		pH		AT		COR		FP
2012									
T1	11,85	ns**	3,19	ns	11,3	b*	5,75	ns	48,88 b
T2	12,3	ns	3,21	ns	11,55	b	4,87	ns	51,51 b
T3	12,35	ns	3,18	ns	14,72	a	4,77	ns	55,6 a
CV	5,99		1,93		9,62		56,96		3,57
2013									
T1	12,77	ns	3,65	ns	6,9	ns	3,39	b	34,44 ns
T2	12,5	ns	3,72	ns	7,27	ns	4,02	ab	35,22 ns
T3	12,9	ns	3,74	ns	5,7	ns	4,71	a	40,57 ns
CV	8,99		1,44		12,27		14,68		8,79

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

** ns não significativo à 5% de probabilidade de erro.

Adicionalmente, podemos constatar que o sistema de produção de mudas, baseado em clonagem por meio de miniestacas herbáceas em sistema semi-hidropônico, presente em todos os tratamentos, proporcionou plantas com adequado desempenho a campo. Essa afirmação é baseada no desenvolvimento vegetativo das plantas, aliado a produtividade (superior à média nacional), mesmo não tendo atingido idade adulta de plena produção.

Conclusões

- Portaenxertos ‘Okinawa’ e ‘Flordaguard’ clonados, apresentam o mesmo comportamento a campo na cv. Maciel em relação às características produtivas das plantas e físico-químicas dos frutos.

- Mudas de pessegueiros 'Maciel' autoenraizadas foram mais produtivas a campo que as enxertadas sobre 'Okinawa' e 'Flordaguard'.
-

Referências

- AL-JALEEL, A.; ZEKRI, M.; HAMMAM, Y. Yield, fruit quality, and tree health of 'Allen Eureka' lemon on seven rootstocks in Saudi Arabia. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 105, p. 457-465, 2005.
- ÁLVARES, M. do C.; CALDAS, L. S. Crescimento, produção e variação somaclonal em bananeiras micropropagadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 3, p. 415-420, 2002.
- BUAINAIN, A. M.; BATALHA, M. O. Cadeia produtiva de frutas. Brasília : IICA/MAPA/SPA, 2007. v. 7, 102 p.
- CHALFUN, N. N. J; HOFFMANN, A. Propagação do pessegueiro e da ameixeira. **Revista Informe Agropecuário**, v. 18, n. 189, p. 23-29, 1997.
- COMIOTTO, A. et al . Vigor, floração, produção e qualidade de pêssegos 'Chimarrita' e 'Maciel' em função de diferentes porta-enxertos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 42, n. 5, 2012.
- COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3. ed. Passo Fundo: SBSC- Núcleo Regional Sul; EMBRAPA-CNPT, 2004. 223p.
- COUVILLON, G. A. Propagation and performance of inexpensive peach trees from cuttings for high density peach plantings. **Acta Horticulturae**, Verona, v. 173, p. 271–282, 1985.
- EMBRAPA. **Cultivo do Pessegueiro: Produção e Obtenção de Mudanças**. Embrapa Clima Temperado - Sistemas de Produção, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap06.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2013.
- FACHINELLO, J. C. et al. Resistência de Portaenxertos para Pessegueiro e Ameixeira aos Nematóides causadores de Galhas (*Meloidogyne* spp.). **Ciência Rural**, Santa Maria. v. 30, n. 1, p. 69-72, 2000.
- FERGUSON, J.; CHAPARRO, J.; **Rootstocks for Florida Peaches, Nectarines, and Plums**, 2007. Horticultural Sciences Department, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, FL 32611 HS1110. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/hs366>>. Acesso em: 08 dez. 2013.
- FORCADA, C. F., GOGORCENA, Y., MORENO, M. A. Agronomical and fruit quality traits of two peach cultivars on peach-almond hybrid rootstocks growing on Mediterranean conditions. **Scientia Horticulturae**. v. 140, p. 157–163, 2012.

FORNER-GINER, M. A. et al. Performance of 'Navelina' orange on 14 rootstocks in Northern Valencia (Spain). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 98, p. 223-232, 2003.

GALARCA, S. P. et al. Produção e qualidade de frutos de pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 47, n. 12, 2012.

GIORGI, M. et al. The rootstock effects on plant adaptability, production, fruit quality, and nutrition in peach (cv. Suncrest). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 107, p. 36-42, 2005.

IBGE. Estatísticas: Lavouras Permanentes. 2012. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/index.php>> Acesso em: 12 jan. 2014.

KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Oakland: University of California, Agriculture and Natural Resources, 2002. 535p.

LORETI, F.6 Portaenxertos para a cultura do pessegueiro do terceiro milênio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 274-284, 2008.

MATHIAS, C. et al. Efeito de porta-enxertos e espaçamentos entre plantas na qualidade de pêssegos 'Aurora-1'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 165-170, 2008.

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; SANTOS, J. M. dos. Reação de clones de umezeiro (prunus mume sieb. et zucc.) e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 181-183, 2003.

MEDEIROS, A. R. M. et al. **Cultivo do pessegueiro**. Embrapa Clima temperado: Sistemas de Produção, ISSN 1806-9207, Versão Eletrônica, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessego/cap06.htm>>. Acesso em: 04 set. 2013.

MURATA, I. M. et al. Enraizamento de estacas lenhosas de portaenxertos de pereira sob nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 583-585, 2002.

NAVA, G.A. et al. Reprodução do pessegueiro: efeito genético, ambiental e de manejo das plantas. **Revista Brasileira Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1218-1233, 2009.

PAULETTO, D. et al. Produção e vigor da videira 'Niágara Rosada' relacionados com o porta-enxerto. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 115-121, 2001.

PEREZ-PEREZ, J. G. et al. Fino lemon clones compared with the lemon varieties Eureka and Lisbon on two rootstocks in Murcia (Spain). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, p. 530-538, 2005.

PETRI, J.L.; HERTER, F.G. Dormência e indução à brotação. In: MONTEIRO, L.B.; MIO, L.L.M.D.; SERRAT, B.M.; MOTA, A.C.; CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 119-127.

PICOLOTTO, L. et al. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.44, n.6, 2009.

RATO, A.E. et al. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 118, p. 218-222, 2008.

REIS, J. M. R.; CHALFUN, N. N. J.; REIS, M. A. Métodos de enxertia e ambientes na produção de mudas de pessegueiro cv. 'Diamante'. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 200-205, 2010.

REMORINI, D. et al. Effect of rootstocks and harvesting time on the nutritional quality of peel and flesh of peach fruits. **Food Chemistry**, v. 110, p. 361-367, 2008.

ROCHA, M. S. et al. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco portaenxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 3, p. 583-588, 2007.

SCHMITZ, J. D., et al. Vigor e produtividade do pessegueiro 'chimarrita' sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas, v. 18, n. 1-4, p. 01-10, 2012.

SCHUCH, M. W.; PEIL, R. M. N. **Soilless cultivation systems: A new approach in fruit plants propagation in the south of Brazil**. In: International Symposium on Advanced Technologies and management towards sustainable greenhouse ecosystems-Green Syszoll, 2011.

SHERMAN, W. B.; LYRENE, P. M.; SHARPE, R. H. **Flordaguard peach rootstock**. Circular S-376. p. 1-2. 1991.

STERN, R.A.; DORON, I. Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis*) on nine rootstocks in the north of Israel. **Scientia Horticulturae**, v. 119, n. 3, p. 252-256, 2009.

CAPÍTULO 3

Época de enxertia no desempenho a campo de mudas de pessegueiro 'Maciel'

Field performance of peach seedlings of 'Maciel' affected by timing of grafting

Resumo

A técnica da enxertia consiste na união de dois ou mais tecidos de plantas vivas que crescem como uma única planta, possibilitando com isso, combinar em um mesmo indivíduo, características produtivas de uma cultivar, com as do sistema radicular de outra. Com intuito de estabelecer a melhor época de realização da borbulhia em portaenxertos oriundos de estaquia, foi estudado o desempenho a campo de mudas produzidas em diferentes épocas de enxertia (de gema ativa e dormente) em mudas de pessegueiro cv. Maciel. Para isso, avaliou-se durante três anos, caracteres vegetoprodutivos, fenológicos e físico-químicos de frutos de pessegueiros plantados no ano de 2011 em espaçamento de 1,4 x 5,0 m e conduzidos na forma de "Y". Constatou-se que mudas de pessegueiro cv. Maciel sobre o portaenxerto 'Flordaguard', enxertadas por gema ativa, obtiveram maior diâmetro médio de tronco e de pernadas, maiores produtividade e qualidade físico-químicas dos frutos, comparadas as de gema dormente.

Palavras-chave: *Prunus pérsica*; gema ativa; gema dormente; propagação, estaquia.

Abstract

The grafting technique consists in the union of two or more tissues of living plants that grow out as a single plant enabling it to combine in a single individual, productive characteristics of a cultivar with the root system of another. In order to establish the best timing of budding for rootstocks derived from cuttings, it was studied the field performance of seedlings produced in different grafting timings (vegetative and dormant bud) of peach cv. Maciel. It was evaluated during three years the vegetative, productive and, phenological parameters, as well as the physicochemical

characteristics of peach trees planted in 2011 spaced 1.4 x 5.0 and trained as "Y". It was found that seedlings of peach cv. Maciel on the rootstock 'Flordaguard', obtained through vegetative bud grafting, showed the greater average trunk and scaffold diameter, higher productivity and better physicochemical fruit quality when compared to dormant bud grafting.

Key-words: *Prunus persica*; vegetative bud; dormant bud; propagation; cutting.

Introdução

Atualmente, diferentes sistemas hidropônicos vêm sendo utilizados por empresas e produtores para a produção de mudas de espécies florestais, maracujá, morango, mudas de fumo e produção de batata-semente pré-básica (CORRÊA et al., 2008). A hidroponia possibilita a eficiência do uso de fertilizantes, a padronização da cultura, melhor controle do crescimento vegetativo, maior rendimento, qualidade da produção e independência em relação às condições do solo.

Estudos mais recentes demonstram que a semi-hidroponia, com uso de substratos, pode ser uma alternativa viável, já que proporciona maior rapidez na produção de mudas. De acordo com Nascimento et al. (2011), devido à diversidade de tipos de substratos que podem ser utilizados para a produção de mudas em hidroponia, tem aumentado a necessidade de estudos que avaliem o comportamento destes na produção de mudas.

Outra vantagem desse sistema é a manutenção das mudas em ambiente protegido, que além da antecipação da sua produção, possibilita maior produtividade do viveiro, maior rotatividade no uso da infraestrutura montada e aumento da eficiência de utilização da mão-de-obra especializada (REIS et al., 2010).

Aliado a isso, visando maior aprofundamento nos estudos de propagação de mudas de pessegueiro, que englobem o crescimento e desenvolvimento adequado das mesmas, estudos sobre os distintos métodos de enxertia também devem ser realizados.

O método de enxertia mais utilizado é a borbulhia de gema ativa (HOFFMANN et al., 2003), realizada, em geral, entre o fim de novembro e meados de dezembro, permitindo, no sistema convencional, a produção da muda em, aproximadamente, oito meses após a enxertia.

Também pode ser realizada a enxertia de gema dormente, no outono, porém o tempo de produção torna-se mais longo, aproximadamente 15 meses no sistema

convencional (REIS et al., 2010). Com o uso da semi-hidroponia e, consequentemente, produção em embalagem, o tempo para produção da muda é semelhante ao de gema ativa (TOMAZ et al. 2013), já que a muda pode ser comercializada o ano todo, não necessitando permanecer um ano no viveiro depois de enxertada.

De acordo com Hoffmann et al. (2003), na borbulhia de gema dormente, ocorre a soldadura do enxerto, mas não há brotação, a qual somente ocorrerá após a saída da dormência, durante o ciclo seguinte. O pegamento, normalmente, é elevado, mas a gema pode morrer durante o inverno, especialmente se, devido à ocorrência de temperaturas elevadas durante o outono, ocorrer a brotação antecipada da cultivar copa. De acordo com os mesmos autores, esta técnica é adotada para o aproveitamento de portaenxertos cuja enxertia de primavera-verão não tenha obtido êxito e naqueles em que os diâmetros não se encontravam adequados, ou ainda para a maximização do uso de material propagativo da cultivar copa.

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho a campo de pessegueiro 'Maciel' enxertado no portaenxerto 'Flordaguard', oriundo de estaquia, com gema ativa ou dormente.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Fazenda Agropecuária da Palma, pertencente à Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, apresentando latitude 31°48'12.48" S e longitude 52°30'34.08" O.

Instalado seguindo um delineamento de casualização por blocos, o experimento é monofatorial, onde o único fator de tratamento é a época de enxertia das mudas, tendo quatro repetições, sendo cada uma constituída de três plantas.

Ambos os tratamentos foram obtidos por meio de estacas da cultivar Flordaguard, sendo o primeiro (T1) com material semi-lenhoso retirado no período de outono (março de 2010) e o segundo (T2), com estacas herbáceas retiradas na primavera (novembro de 2010).

Em casa de vegetação preparou-se miniestacas contendo duas gemas e uma folha cortada ao meio. Realizou-se lesão superficial na base da estaca e, posteriormente, imersão por 5 segundos em solução de 2000 mg.L⁻¹ de ácido

indolbutírico. A seguir foram acondicionadas em embalagens plásticas transparentes e articuladas SAMPACK® (10 x 13 x 20 cm), com perfurações no seu fundo para evitar acúmulo de água. O substrato utilizado foi vermiculita média e areia autoclavada (1:1 v/v), previamente umedecidas com água, mantidas em casa de vegetação à 25 °C por 60 dias.

Após 60 dias, já enraizadas, as miniestacas foram transferidas para um sistema semi-hidropônico, em estufa, constituído de floreiras plásticas contendo areia média. Durante a produção e desenvolvimento das mudas, diariamente, realizou-se a irrigação das floreiras com solução nutritiva definida por Schuch & Peil (2011), conforme as necessidades da cultura. A reposição de nutrientes na solução nutritiva do reservatório foi efetuada através do monitoramento da condutividade elétrica e o pH mantido entre 5,5 e 6,5.

Após as mudas atingirem diâmetro adequado de 4,5 mm, foram realizadas as enxertias, de acordo com os tratamentos: **T1** - Enxertia de gema ativa, realizada no mês de dezembro/2010; **T2** - Enxertia de gema dormente, realizada no mês de maio/2011.

As enxertias foram realizadas pelo método de borbúlia em “T” invertido, entre 10 a 15 cm do colo da muda. Foram enxertadas borbúlias da cultivar Maciel oriundas da Embrapa Clima Temperado, Pelotas – RS. As plantas enxertadas permaneceram no sistema de cultivo sem solo, sendo conduzidas em haste única e tutoradas para um crescimento vertical e reto, até atingirem 40 cm de comprimento (muda comercialmente pronta).

O sistema de produção das mudas em sistema semi-hidropônico foi definido por Schuch & Peil (2011) e a composição da solução nutritiva não é demonstrada neste trabalho, pois sua patente se encontra em trâmite. Durante o período de produção dos portaenxertos, o manejo do ambiente da estufa foi efetuado apenas por ventilação natural, mediante abertura diária das janelas laterais entre os horários das 8h às 17h.

O plantio das mudas de T1 foi realizado em agosto de 2011 e de T2 em dezembro do mesmo ano, em espaçamento de 5,0 x 1,4 m, sendo conduzidas em forma de ípsolon “Y”. Nas extremidades da linha, foram adicionadas plantas que servem como bordadura, visando facilitar as práticas de manejo do pomar e isolando, com isso, o erro experimental. O solo foi corrigido, baseado em análise de solo e recomendação de adubação específica para a cultura (COMISSÃO DE

FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC, 2004), com o uso de esterco curtido de bovino, calcário e adubos minerais a base de nitrogênio, fósforo e potássio.

Durante a realização do experimento foram avaliados o crescimento inicial das plantas, através do incremento no diâmetro do tronco e das pernas, incremento no comprimento das pernas, comprimento de ramos do ano e volume de copa, calculado pela fórmula: $V = [(L/2) \times (E/2) \times (A) \times (\pi)]/3$, conforme Rocha et al. (2007).

Avaliou-se a fenologia das plantas duas vezes por semana a partir do início da floração, a fim de constatar o início da floração (10% das flores abertas), plena floração (50% das flores abertas) e fim (queda das pétalas), início da brotação, além do início da produção de frutos.

No ano de 2013, os frutos foram colhidos em estágio de maturação completa e avaliados quanto a aspectos produtivos: produção média por planta (Kg.planta^{-1}), produtividade estimada por hectare (t.ha^{-1}), massa fresca dos frutos (g) e diâmetro médio dos frutos (mm), este último medido, em 20 frutos por repetição, no seu sentido equatorial, através de paquímetro digital.

Para as análises físico-químicas foram utilizados 20 frutos por repetição, colhidos nos quatro quadrantes das plantas, que foram analisados quanto aos seguintes parâmetros: firmeza de polpa (FP - Newtons), coloração do fruto (COR - ΔE), sólidos solúveis (SS - $^{\circ}\text{Brix}$) e acidez titulável (AT - meq.100mL^{-1}), sendo mensurados através de penetrômetro manual com ponteira de 8 mm, colorímetro Minolta®, refratômetro digital e titulometria de neutralização com NaOH 0,1N, respectivamente. A coloração dos frutos foi determinada pela diferença de cor (ΔE) levando-se em conta escala tridimensional $L^* a^* b^*$, pela fórmula $[(L^* - \mu L^*)^2 + (a^* - \mu a^*)^2 + (b^* - \mu b^*)^2]^{0,5}$.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparadas estatisticamente pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade de erro.

Resultados e Discussão

Ocorreu diferença no incremento de diâmetro médio de tronco (DMT) e diâmetro médio de pernadas (DMP), avaliados no primeiro ano de desenvolvimento das mudas a campo, com maior incremento nas plantas oriundas de enxertia de gema ativa (Tabela 1). Isso se deve ao fato desta técnica facilitar a soldadura do enxerto/portaenxerto, retardando o aparecimento do efeito de incompatibilidade. A enxertia com gema dormente antecipa a incompatibilidade entre a cv. copa e o portaenxerto, quando comparada com a enxertia de gema ativa (RODRIGUES et al., 2004).

Tabela 1. Diâmetro médio de tronco (DMT - mm), diâmetro médio de pernadas (DMP - mm), comprimento médio de pernadas (CMP - cm), comprimento médio de ramos do ano (CMR - cm) e volume de copa de pessegueiros 'Maciel' enxertados por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto 'Flordaguard'. Capão do Leão - RS, 2014

	DMT	DMP	CMP	CMR	VC
T1	52,5 a*	45,2 a	111,1 ns**	40,3 ns	2,90 ns
T2	26,2 b	23,3 b	132,3 ns	42,2 ns	2,52 ns
CV	12,30	4,4	14,5	11,1	30,5

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

** ns não significativo à 5% de probabilidade de erro.

Nos atributos comprimento médio das pernadas (CMP), comprimento médio de ramos do ano (CMR) e volume de copa (VC), não ocorreram diferenças significativas. Tomaz (2013) constatou que, no prazo de 110 dias após enxertia de gema ativa, o portaenxerto 'Okinawa' proporcionou maior comprimento da cultivar Maciel enxertada sobre ele, comparada ao de gema dormente.

A Figura 1 nos permite visualizar o incremento dos diâmetros do tronco e das pernadas desde o plantio das mudas, até o mês de abril de 2013. Percebe-se que o crescimento nos primeiros meses após o plantio ocorreu de uma forma mais acentuada nas plantas com enxertia de gema ativa (T1), mesmo considerando que T2 teve seu plantio atrasado em quatro meses.

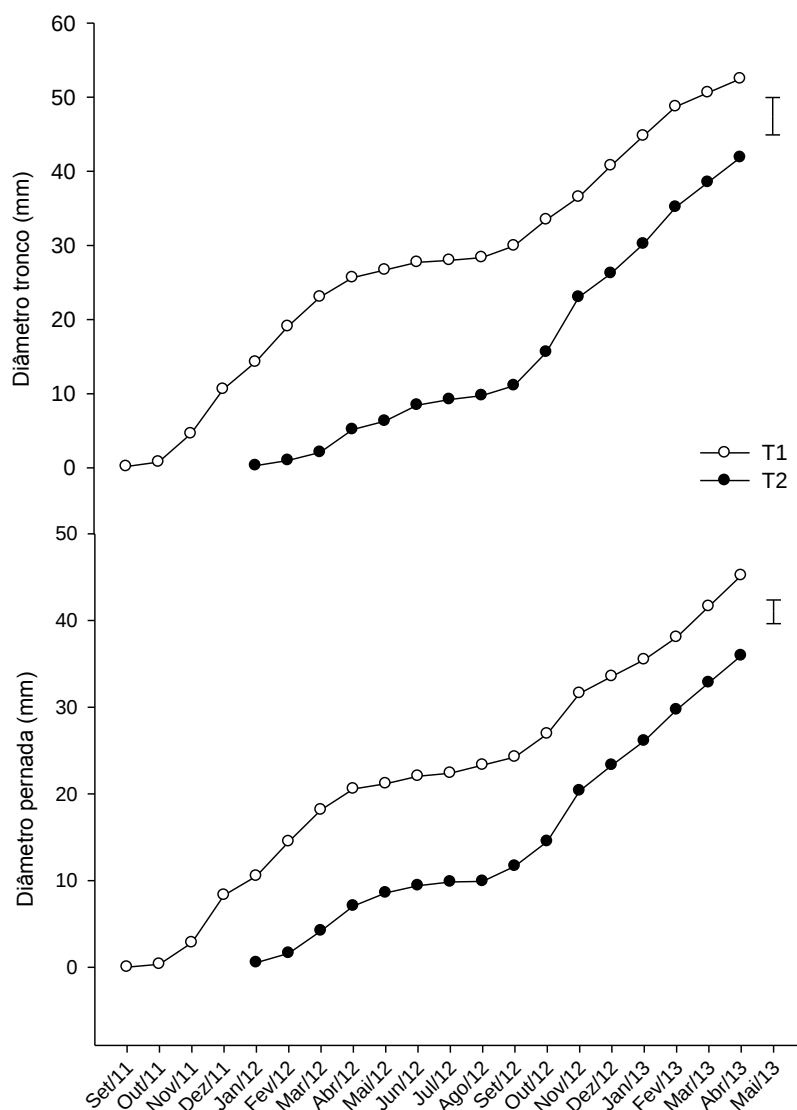


Figura 1. Incremento no diâmetro do tronco e das pernas (cm) em plantas de pessegueiro cv. 'Maciel' enxertadas por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto 'Flordaguard'. Capão do Leão – RS, 2014. Barras verticais indicam o valor de DMS (diferença mínima significativa) na última avaliação ($p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey).

A fenologia das plantas enxertadas com gema ativa (T1) e dormente (T2) tiveram o mesmo comportamento (Tabela 2). De acordo com Rossi et al. (2004), o maior crescimento vegetativo faz com que ocorra atraso na plena floração, resultado não constatado neste experimento. Isto mostra que a fenologia está relacionada a fatores ligados ao genótipo do portaenxerto e copa e não ao tipo de enxertia utilizada. Fato confirmado por Petri & Herter (2004), que afirmam o comportamento fenológico, bem como, a entrada e a saída da dormência, são influenciadas pela temperatura e controladas principalmente pela cultivar copa.

Tabela 2. Fenologia de pessegueiros cv. Maciel enxertados por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto 'Flordaguard'. Capão do Leão – RS, 2014.

Trat.	Brotação	Floração			Colheita	
	início	início	plena	fim	início	fim
T1	14/jul	11/jul	16/jul	03/ago	11/dez	26/dez
T2	15/jul	14/jul	16/jul	03/ago	11/dez	26/dez

Em ambos os tratamentos, a floração ocorreu no mês de julho, tendo fim no início de agosto. A brotação ocorreu em meados de julho, sendo posterior ao início da floração, fato comum para a cultura do pessegueiro, onde as gemas vegetativas iniciam o crescimento poucos dias depois da abertura das flores (BARBOSA et al., 1990).

A produção e a produtividade, analisadas dois anos após o plantio, foram superiores no tratamento T1, com mudas de gema ativa (Tabela 3), acompanhando a superioridade dos atributos de DMT, DMP e CMP. Plantas com maior vigor tem potencial de maiores produtividades, já que apresentam maior quantidade de ramos e, com isso, maior número de gemas floríferas, além de maior área foliar. Além disso, a enxertia de gema dormente pode ter proporcionado maior incompatibilidade entre enxerto e portaenxerto devido à diferença de espessura ou estrutura dos tecidos e diferença no estágio de crescimento do enxerto em relação ao portaenxerto (LEE & ODA, 2003).

Tabela 3. Produção (Kg.planta⁻¹), produtividade estimada (t.ha⁻¹), massa fresca (MFF - g) e diâmetro (mm) de frutos no segundo ano após o plantio, de 'Maciel', enxertado por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto 'Flordaguard'. Capão do Leão – RS, 2014.

	Produção	Produtividade	MFF	Diâmetro
T1	9,8 a*	14,0 a	126,4 b	59,4 b
T2	3,3 b	4,7 b	138,0 a	62,6 a
CV	13,8	13,8	1,3	0,8

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

O tratamento T2, com plantas produzidas por gema dormente, por obter menor produtividade, teve maior massa e diâmetro médio dos frutos. O tamanho e diâmetro dos frutos tem efeito inversamente proporcional à produtividade, justificando a prática do raleio de frutos em pomares comerciais de pessegueiro.

A produção distribuída no período de colheita teve o mesmo comportamento nas plantas propagadas por gemas ativa e dormente (Figura 2), não sendo afetada pelo maior vigor e produtividade ocorrida nas plantas de gema ativa.

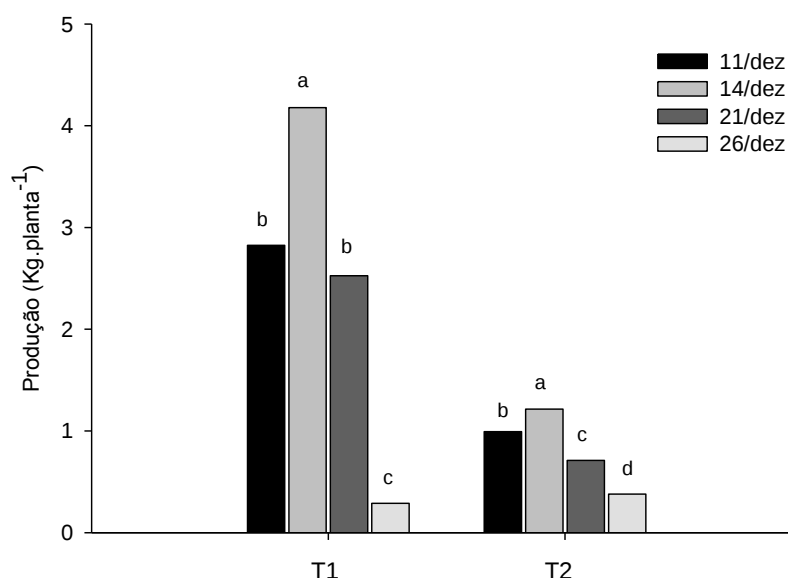


Figura 2. Produção (Kg.planta^{-1}) nas diferentes colheitas de 2013, em plantas de pessegueiro cv. Maciel enxertadas por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto 'Flordaguard'. Capão do Leão – RS, 2014. Letras minúsculas representam diferenças significativas com $p < 0,05$, determinado pelo teste de Tukey.

No tratamento T1, com mudas produzidas por gema ativa, obteve-se maiores teores de sólidos solúveis (SS) e firmeza de polpa (FP), e menor acidez total (AT) quando comparado com o das plantas de gema dormente (Tabela 4), sinalizando frutos de melhor qualidade. O pH e a coloração dos frutos não foram influenciados pela época de enxertia das mudas. A melhor qualidade de T1 pode estar relacionada a uma melhor soldadura entre enxerto e portaenxerto em gema ativa, por ser realizada enquanto a planta possui fluxo de seiva, aumentando a eficiência da técnica e diminuindo a incompatibilidade de enxertia.

Tabela 4. Sólidos solúveis (SS - °Brix), pH, acidez titulável (AT – meq.100mL⁻¹), coloração dos frutos (COR - ΔE) e firmeza de polpa (FP – N) de frutos colhidos no ano de 2013, da cultivar Maciel enxertada por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2), no portaenxerto ‘Flordaguard’. Capão do Leão – RS, 2014.

	SS	pH	AT	COR	FP
T1	12,9 a*	3,74 ns**	5,7 b	4,71 ns	40,57 a
T2	11,02 b	3,75 ns	7,3 a	2,08 ns	31,29 b
CV	6,19	2,68	5,47	38,55	6,64

* Médias seguidas pela mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey com nível de significância de 5%.

** ns não significativo à 5% de probabilidade de erro.

Conclusões

Mudas de pessegueiro cv. Maciel sobre o portaenxerto ‘Flordaguard’ enxertadas por gema ativa, comparadas à gema dormente, obtiveram a campo, maior diâmetro médio de tronco e de pernadas, maior produtividade e maior qualidade dos frutos, nos primeiros anos de implantação do pomar.

Referências

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL’ORTO, F.A.; OJIMA, M.; SAMPAIO, V.R.; BANDEL, G. **Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical**. IAC: Campinas, 1990. 37p (Documentos IAC, 17).

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo: SBSC- Núcleo Regional Sul; EMBRAPA-CNPT, 2004. 223p.

CORRÊA, R. M. et al. A comparison of potato seed tuber yields in beds, pots as hydroponic systems. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 116, n. 1, p. 17-20, 2008.

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; BERNARDI, J. **Sistema de produção de pêssego de mesa na região da serra gaúcha**. 2003. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 18 jan. 2014.

LEE, J.M., ODA, M. **Grafting of herbaceous vegetable and ornamental crops**. Horticultural Reviews v. 28, p. 61–124, 2003.

NASCIMENTO, D. C.; SHUCH, M. W., PEIL, R. M. N. Crescimento e conteúdo de nutrientes minerais em mudas de mirtilheiro em sistema convencional e semi-hidropônico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 4, p. 1155-1161, 2011.

PETRI, J.L.; HERTER, F.G. Dormência e indução à brotação. In: MONTEIRO, L.B.; MIO, L.L.M.D.; SERRAT, B.M.; MOTA, A.C.; CUQUEL, F.L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. p. 119-127.

REIS, J, M. R.; CHALFUN, N. N. J.; REIS, M. A. Métodos de enxertia e ambientes na produção de mudas de pessegueiro cv. 'diamante'1. e-ISSN 1983-4063 - www.agro.ufg.br/pat - **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 200-205, 2010.

ROCHA, M. S. et al. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco portaenxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 3, p. 583-588, 2007.

RODRIGUES, A. C. Compatibilidade entre diferentes combinações de cvs. copas e porta-enxertos de Prunus sp. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, n. 2, p. 185-189, 2004.

RODRIGUES, A. C. Compatibilidade entre diferentes combinações de cvs. copas e porta-enxertos de Prunus sp. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 2, p. 185-189, 2004.

ROSSI, A. et al. Comportamento do pessegueiro 'Granada' sobre diferentes porta-enxertos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 3, 2004.

SCHUCH, M. W.; PEIL, R. M. N. **Soilless cultivation systems: A new approach in fruit plants propagation in the south of Brazil**. In: International Symposium on Advanced Technologies and management towards sustainable greenhouse ecosystems-Green Syszoll, 2011.

TOMAZ, Z. F. P. et al. Compatibilidade de enxertia de cultivares de marmeleiros com pereiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 4, 2009.

TOMAZ, Z. F. P. Pelotas. 2013. 159f. **Clonagem de portaenxertos e produção de mudas de pessegueiro em sistemas de cultivo sem solo**. Tese (Doutorado em Agronomia, área de concentração Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

CONCLUSÕES GERAIS

De maneira geral, podemos concluir que as clonagens de portaenxertos e cultivar copa mostraram resultados satisfatórios a campo para a cultivar Maciel, apresentando desempenho inicial igual ou superior às plantas obtidas por semente. Além disso, conclui-se que, nas condições do experimento, com três anos de avaliação, pode ser dispensado o uso de portaenxerto para a cultivar Maciel, já que as mudas autoenraizadas obtiveram resultados superiores às enxertadas.

Portaenxertos 'Okinawa' e 'Flordaguard' clonados, apresentam o mesmo comportamento a campo na cv. Maciel em relação às características produtivas das plantas e físico-químicas dos frutos. Mudanças de pessegueiro cv. Maciel sobre o portaenxerto 'Flordaguard' enxertadas por gema ativa, comparadas à gema dormente, obtiveram a campo, maior diâmetro médio de tronco e de pernadas, maior produtividade e maior qualidade dos frutos, nos primeiros anos de implantação do pomar.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

São escassos os trabalhos que tratam do comportamento a campo de mudas de pessegueiro clonadas, sendo as informações existentes replicadas sem a devida experimentação. Estas informações são fundamentais para complementar as relacionadas à produção da muda. Neste sentido, mais trabalhos são necessários, já que são escassas bibliografias a esse respeito.

Os resultados aqui obtidos serviram para suprir algumas carências de pesquisa sobre esse tema e ao mesmo tempo, fez com que outras fossem evidenciadas, necessitando serem trabalhadas nos próximos anos. Deve-se pesquisar mais profundamente, por exemplo, a comparação dos custos de produção das mudas nos diversos sistemas e a adaptação do sistema semi-hidropônico no intuito de viabilizar o seu uso em viveiros comerciais.

Uma das limitações citadas pela literatura em relação à implantação de pomares diz respeito a uma possível dificuldade de ancoragem dessas plantas, já que o sistema radicular de uma muda oriunda de estaca é mais superficial e não possui raiz pivotante. Esse fato não foi visualizado neste estudo já que, nenhuma das plantas clonadas apresentou este problema, mesmo durante temporais com vento ocorrido desde o plantio. Pelo contrário, as plantas oriundas de semente foram as mais afetadas quanto à ancoragem, já que duas delas precisaram ser escoradas devido à força do vento. Essa informação não foi colocada no corpo da tese, pois a ancoragem não foi o foco deste trabalho e por isso, não avaliada. Neste sentido, seria interessante, na continuidade do mesmo, avaliar a qualidade e distribuição do sistema radicular dessas plantas.

Ambos os experimentos continuarão sendo avaliados nos próximos anos a fim de confirmar os resultados obtidos até o momento, principalmente os que dizem respeito ao padrão fenológico, regularidade na produção e longevidade das plantas.

REFERÊNCIAS GERAIS

AGUIAR, R. S. de, et. al. Enraizamento de estacas semilenhosas do pessegueiro 'Okinawa' submetidas a diferentes dosagens de ácido indolbutírico, **Acta Scientiarum Agronomy**. Maringá, v. 27, n. 3, p. 461-466, 2005.

ALCÂNTARA, G. B. de, et al. Efeito da idade da muda e da estação do ano no enraizamento de miniestacas de *Pinus taeda* L. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, n. 3, p. 399-404, 2007.

AL-JALEEL, A.; ZEKRI, M.; HAMMAM, Y. Yield, fruit quality, and tree health of 'Allen Eureka' lemon on seven rootstocks in Saudi Arabia. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 105, p. 457-465, 2005.

ÁLVARES, M. do C.; CALDAS, L. S. Crescimento, produção e variação somaclonal em bananeiras micropropagadas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n.3, p. 415-420, 2002.

BATI, C. B. et al. Influence of propagation techniques on growth and yield of olive tree cultivars 'Carolea' and 'Nocellara Etnea'. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 109, p. 173-182, 2006.

BECKMAN, T.G.; LANG, G.A. Rootstock breeding for stone fruits. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n. 622, p. 531-551, 2003.

CHALFUN, N. N. J; HOFFMANN, A. Propagação do pessegueiro e da ameixeira. **Revista Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 18, n. 189, p. 23-29, 1997.

COLLA, G., et al. Improving nitrogen use efficiency in melon by grafting. **HortScience**, Alexandria, v. 45, p. 559–565, 2010a.

COLLA, G., et al. The effectiveness of grafting to improve alkalinity tolerance in watermelon. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v. 68, p. 283–291, 2010b.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO – RS/SC. **Recomendação de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. 3.ed. Passo Fundo: SBSC- Núcleo Regional Sul; EMBRAPA-CNPT, 2004. 223p.

COUVILLON, G. A. Propagation and performance of inexpensive peach trees from cuttings for high density peach plantings. **Acta Horticulturae**, Verona, v.173, p.271–282, 1985.

DONG, H.H., et al. Effects of cotton rootstock on endogenous cytokinins and abscisic acid in xylem sap and leaves in relation to leaf senescence. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v. 59, p. 1295–1304, 2008.

EMBRAPA. **Cultivo do Pessegueiro: Produção e Obtenção de Mudás**. Embrapa Clima Temperado - Sistemas de Produção, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap06.htm>>. Acesso em: 21 dez. 2013.

FACHINELLO, J. C. et al. Resistência de Porta-enxertos para Pessegueiro e Ameixeira aos Nematóides causadores de Galhas (*Meloidogyne* spp.). **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 1, p. 69-72, 2000.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura fundamentos e práticas**. Pelotas: UFPel, 2008. 176p.

FACHINELLO, J. C; HOFFMAN, A.; NACHTIGAL, J. C. (eds.) **Propagação de Plantas Frutíferas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 221p.

FAO. FAOSTAT: **Production-crops. 2011**. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>> Acesso em: 12 jan. 2014.

FERGUSON, J.; CHAPARRO, J.; **Rootstocks for Florida Peaches, Nectarines, and Plums**, 2007. Horticultural Sciences Department, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville, FL 32611 HS1110. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu/hs366>>. Acesso em: 08 dez. 2013.

FINARDI, N. L. Método de propagação e descrição de portaenxertos. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. (Ed.). **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA/CPACT, 1998. p. 100-128.

FORNER-GINER, M. A. et al. Performance of ‘Navelina’ orange on 14 rootstocks in Northern Valencia (Spain). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 98, p. 223-232, 2003.

GIORGI, M. et al. The rootstock effects on plant adaptability, production, fruit quality, and nutrition in peach (cv. Suncrest). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 107, p. 36-42, 2005.

HAMMERSCHLANG, F.A; SCORZA, R. Field performance of micropropagated, own-rooted peach trees. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 116, n. 6, p. 1089-1091, 1991.

HE, Y. et al. Grafting increases the salt tolerance of tomato by improvement of photosynthesis and enhancement of antioxidant enzymes activity. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v. 66, p. 270–278, 2009.

HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; BERNARDI, J. **Sistema de produção de pêssago de mesa na região da serra gaúcha**. 2003. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 21 dez. 2013.

IBGE. **Estatísticas: Lavouras Permanentes**. 2012a. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2011/default_zip_perm_ods.shtm>. Acesso em: 12 jan. 2014.

IBGE. **Estatísticas: Lavouras Permanentes**. 2012b. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/index.php>> Acesso em: 12 jan. 2014.

KADER, A. A. **Postharvest technology of horticultural crops**. Oakland: University of California, Agriculture and Natural Resources, 2002. 535p.

LORETI, F. Portaenxertos para a cultura do pessegueiro do terceiro milênio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, São Paulo, v.30, n.1, p.274-284, 2008.

MARÍN, J.A. et al. Field performance of grafted fruit-tree rootstocks was not affected by micropropagation. **Acta Horticulturae**, Hague, v.616, p.295-299, 2003.

MARINHO, C. S. et al. Propagação da goiabeira por miniestaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 607-611, 2009.

MARTINEZ, H. E. P.; SILVA FILHO, J. B. da. **Introdução ao cultivo hidropônico de plantas**. 2. ed. Viçosa: UFV, 2004. 111p.

MATHIAS, C. et al. Efeito de portaenxertos e espaçamentos entre plantas na qualidade de pêssagos 'Aurora-1'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 1, p. 165-170, 2008.

MAYER, N. A.; ANTUNES, L. E. C. **Diagnóstico do sistema de produção de mudas de prunóideas no sul e sudeste do Brasil**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 52p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 293).

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M.; SANTOS, J. M. dos. Reação de clones de umezeiro (*prunus mume sieb. et zucc.*) e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne javanica* (Treub, 1885) Chitwood, 1949. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 181-183, 2003.

MAYER, N.A., et al. Distribuição do sistema radicular do pessegueiro 'Okinawa' propagado por sementes e por estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v.29, n. 3, 2007.

MEDEIROS, A. R. M. et al. **Cultivo do pessegueiro**. Embrapa Clima temperado: Sistemas de Produção, ISSN 1806-9207, Versão Eletrônica, 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessego/cap06.htm>>. Acesso em: 04 jan. 2014.

MEDEIROS, A. R. M.; CAMPOS, A. D.; JUNQUEIRA, A. H. **Cultivo do pessegueiro**. Embrapa Clima temperado, 2002. Disponível em: <<http://www.embrapa.br>>. Acesso em: 28 dez. 2013.

MIRANDA, C. S. et al. Enxertia recíproca e AIB como fatores indutores do enraizamento de estacas lenhosas dos portaenxertos de pessegueiro 'Okinawa' e umezeiro. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 28, n. 4, 2004.

MURATA, I. M. et al. Enraizamento de estacas lenhosas de portaenxertos de pereira sob nebulização intermitente. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 583-585, 2002.

NACHTIGAL, J. C.; PEREIRA, F. M. Propagação do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivar Okinawa por meio de estacas herbáceas em câmara de nebulização. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 208-212, 2000.

OLIVEIRA, A. P. de; NIENOW, A. A.; CALVETE, E. O. Capacidade de enraizamento de estacas semilenhosas e de cultivares de pessegueiro tratadas com AIB. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, 2003.

OLIVEIRA, C. R. **Cultivo em ambiente protegido**. Boletim Técnico CATI, Campinas, n. 232, p. 01-30, abr. 1997.

PEREIRA, F. M.; MAYER, N. A. Formação de mudas de pessegueiro cv. Aurora-1 enxertadas em dois clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) propagados por estacas herbáceas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 341-343, 2005.

PEREZ-PEREZ, J. G. et al. Fino lemon clones compared with the lemon varieties Eureka and Lisbon on two rootstocks in Murcia (Spain). **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 106, p. 530-538, 2005.

PICOLOTTO, L. et al. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 44, n. 6, 2009.

PICOLOTTO, L. et al. Diferentes misturas de substrato na formação de mudas de pessegueiro em embalagem. **Scientia Agraria**, Curitiba, v.8, n.2, p.119-125, 2007b.

PICOLOTTO, L.; BIANCHI, V.J; FACHINELLO, J.C. Ação de giberelinas e citocininas na germinação de sementes de pessegueiro. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 225-232, 2007a.

PIO R. et al. Efeito do ambiente protegido e da presença da gema apical no enraizamento de miniestacas de figueira (*Ficus carica* L.). **Unimar Ciências**, Marília, v. 9, n. 1/2, p. 71-76, 2002.

REIS, J. M. R.; CHALFUN, N. N. J.; REIS, M. A. Métodos de enxertia e ambientes na produção de mudas de pessegueiro cv. 'Diamante'. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 40, n. 2, p. 200-205, 2010.

RESH, H. M. **Cultivos hidroponicos**. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1997. 510p.

RIBAS, C. P. et al. Ácido indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas das cultivares de pessegueiro Della Nona e Eldorado. **Scientia Agraria**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 439-442, 2007.

ROCHA, M. S. et al. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco portaenxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 3, p. 583-588, 2007.

ROUPHAEL, Y. et al. Impact of grafting on product quality of fruit vegetables. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 127, p. 172–179, 2010.

ROUPHAEL, Y. et al. Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. **HortScience**, Alexandria, v. 43, p. 730–736, 2008.

RUFATO, L.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), cvs Esmeralda e BR2, submetidas à estratificação e ao ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 2, p. 191-194, 2000.

SANTOS, G. A.; XAVIER, A. WENDLING, I. Uso da miniestaquia na propagação clonal de *Cedrela fissilis* (Cedro-Rosa). In: CONGRESSO E EXPOSIÇÃO INTERNACIONAL SOBRE FLORESTAS, 6., 2000, Porto Seguro. **Resumos Técnicos...** Rio de Janeiro: Instituto Ambiental Biosfera, 2000. p. 203.

SCHMITZ, J. D. **Variabilidade de caracteres bioagronômicos na seleção de porta-enxertos de pessegueiro**. Pelotas. 2011. 91f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, área de concentração Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

SCHUCH, M. W.; PEIL, R. M. N. **Soilless cultivation systems: A new approach in fruit plants propagation in the south of Brazil**. In: International Symposium on Advanced Technologies and management towards sustainable greenhouse ecosystems-Green Syszoll, 2011.

SHERMAN, W. B.; LYRENE, P. M.; SHARPE, R. H. **Flordaguard peach rootstock**. Circular S-376. p. 1-2. 1991.

SOARES, I. **Alface cultivo hidropônico**. Fortaleza: Editora UFC. 2002. 50p.

SOUZA, A. L. K. et al. Desempenho de mudas de mirtilo obtidas por micropropagação ou estaquia. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 8, 2011.

SOUZA, A. G. et al. Production of peach grafts under hydroponic conditions. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 35, n. 2, 2011.

TIMM, C. R. F. **Propagação de portaenxertos de pessegueiro por miniestacas herbáceas**. 2011. 65f. Dissertação (Mestrado em Fruticultura de Clima Temperado) Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

TOFANELLI, M. B. D.; RODRIGUES, J. D.; ONO, E. O. 2,6-Di-hidroxiacetofenona e tipo de corte basal no enraizamento de estacas semi-lenhosas de pessegueiro 'Okinawa'. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 2, 2005.

TOMAZ, Z. F. P. Pelotas. 2013. 159f. **Clonagem de portaenxertos e produção de mudas de pessegueiro em sistemas de cultivo sem solo**. Tese (Doutorado em Agronomia, área de concentração Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas.

TSIPOURIDIS, C.; THOMIDIS, T.; BLADENOPOULOU, S. Seasonal variation in sprouting of GF677 peach 'almond (*Prunus persica* Prunus aygdalus) hybrid root cuttings. **New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science**, Wellington, v. 34, p. 45–50, 2006.

TSIPOURIDIS, C.; THOMIDIS, T.; MICHAILIDES, Z. Influence of some external factors on the rooting of GF677, peach and nectarine shoot hardwood cuttings. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, Wellington, v. 45, p. 107–113, 2005.

TWORKOSKI, T.; TAKEDA, F. Rooting response of shoot cuttings from three peach growth habits. **Scientia Horticulturae**, Alexandria, v. 115, p. 98–100, 2007.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS. Estação Agroclimatológica. Disponível em <<http://www.ufpel.edu.br/faem/agrometeorologia/normais.htm>>. Acesso em 06 jan, 2014.

VENEMA, J.H. et al. Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-altitude accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance. **Environmental and Experimental Botany**, Elmsford, v. 63, p. 359–367, 2008.

WENDLING, I.; XAVIER, A. Gradiente de maturação e rejuvenescimento aplicado em espécies florestais. **Floresta e Ambiente**, Viçosa, v. 8, n. 1, p.187- 194, 2001.

WENDLING, I.; XAVIER, A.; GOMES, J. M.; PIRES, I. E.; ANDRADE, H. B. Propagação clonal de híbridos de *Eucalyptus spp.* por miniestaquia. **Revista Árvore**, v. 24, n. 2, p. 181-186, 2000.

XAVIER, A.; WENDLING, I.; da SILVA, R.L. **Silvicultura clonal: princípios e técnicas**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 272p.

YAMAZOE, G.; VILAS BÔAS, O. **Manual de pequenos viveiros florestais**. São Paulo: Páginas ; Letras Editora e Gráfica, São Paulo, 120p., 2003.

APÊNDICES

Apêndice I. Quadro de análise de variância das variáveis do experimento 1: diâmetro médio de tronco (DMT), diâmetro médio de pernas (DMP), comprimento médio de pernas (CMP), comprimento médio de ramos (CMR), massa fresca da poda (MFP) e volume de copa (VC) de pêssegos 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 – 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 – 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 – 'Maciel' autoenraizado. Capão do Leão – RS, 2014.

Fonte de variação	Quadrado médio												
	GL	DMT (mm)		DMP (mm)		CMP (cm)		CMR (cm)		PP (Kg)		VC (m³)	
Propagação	2	42,80	**	66,1	**	1358,28	*	16,52	ns	1,03	ns	0,24	ns
Resíduo	6	3,20		2,72		132,61		3,62		0,23		0,33	
Média geral		30,62		26,8		157,31		38,39		4,94		2,99	
CV (%)		5,84		6,15		7,32		4,96		9,65		19,2	

*, ** = Valores de F significativo a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

^{ns} não significativo

Apêndice II. Quadro de análise de variância das variáveis do experimento 1: produção, produtividade estimada (PTE), massa fresca dos frutos (MFF), diâmetro dos frutos, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), coloração dos frutos (COR) e firmeza de polpa (FP) de pêssegos 'Maciel' propagados de diferentes formas T1 – 'Okinawa' semente + 'Maciel'; T2 – 'Okinawa' clonado + 'Maciel'; T3 – 'Maciel' autoenraizado. Capão do Leão – RS, 2014.

Fonte de variação	Quadrado médio																		
	GL	Produção (Kg.planta ⁻¹)		PTE (Kg.ha ⁻¹)		MFF (g)		Diâmetro (N)		SS (%)		pH		AT (meq.100mL ⁻¹)		Cor		FP (N)	
2012/2013																			
Propagação	2	0,37	ns	0,76	ns	136,90	ns	8,12	ns	0,50	ns	0,007	ns	15,54	*	0,79	ns	8,02	ns
Resíduo	6	0,12		0,24		46,05		2,27		1,07		0,02		1,58		7,97		38,79	
Média geral		1,16		1,66		102,57		62,11		12,2		3,23		12,56		5,35		50,50	
CV (%)		29,42		29,49		6,61		2,43		8,45		4,18		10,00		52,72		12,33	
2013/2014																			
Propagação	2	5,93	**	12,09	**	431,1	**	8,74	**	1,51	ns	0,006	ns	1,07	ns	2,19	*	21,24	ns
Resíduo	6	0,46		0,94		23,81		0,65		0,34		0,006		0,54		0,31		10,37	
Média geral		10,01		14,29		135,4		61,81		13		3,70		6,81		3,32		36,14	
CV (%)		6,77		6,79		3,60		1,30		4,52		2,15		10,82		16,79		8,91	

* , ** = Valores de F significativo a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

ns não significativo

Apêndice III. Quadro de análise de variância das variáveis do experimento 2: diâmetro médio de tronco (DMT), diâmetro médio de pernas (DMP), comprimento médio de pernas (CMP), comprimento médio de ramos (CMR), massa fresca da poda (MFP) e volume de copa (VC) de pêssegos 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 – 'Okinawa' + 'Maciel'; T2 – 'Maciel' autoenraizada; T3 – 'Flordaguard' + 'Maciel'. Capão do Leão – RS, 2014.

Fonte de variação	Quadrado médio												
	GL	DMT (mm)		DMP (mm)		CMP (cm)		CMR (cm)		PP (Kg)		VC (m³)	
Propagação	2	24,57	ns	39,6	**	1257,40	**	13,61	ns	1,60	ns	0,55	ns
Resíduo	6	5,65		2,81		104,22		6,12		0,25		0,52	
Média geral		29,02		24,6		149,93		38,28		4,79		3,10	
CV (%)		8,19		6,83		6,81		6,46		10,5		23,3	

^{*}, ^{**} = Valores de F significativo a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

^{ns} não significativo

Apêndice IV. Quadro de análise de variância das variáveis do experimento 2: produção, produtividade estimada (PTE), massa fresca dos frutos (MFF), diâmetro, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), coloração dos frutos (COR) e firmeza de polpa (FP) de pêssegos 'Maciel' propagados de diferentes formas: T1 – 'Okinawa' + 'Maciel'; T2 – 'Maciel' autoenraizada; T3 – 'Flordaguard' + 'Maciel'. Capão do Leão – RS, 2014.

Fonte de variação	Quadrado médio																		
	GL	Produção (Kg.planta ⁻¹)		PTE (Kg.ha ⁻¹)		MFF (g)		Diâmetro (N)		SS (%)		pH		AT (meq.100mL ⁻¹)		COR		FP (N)	
2012/2013																			
Propagação	2	0,36	*	0,75	*	74,14	ns	2,50	0,30	ns	0,001	ns	14,58	*	1,15	ns	45,87	**	
Resíduo	6	0,07		0,14		46,75		2,90	0,53		0,004		1,45		8,55		3,45		
Média geral		2,16		1,66		108,4		63,38	12,17		3,20		12,52		5,13		52,00		
CV (%)		12,08		22,46		6,30		2,69	5,99		1,93		9,63		56,96		3,57		
2013/2014																			
Propagação	2	5,98	*	12,20	*	543,36	**	17,5	**	0,17	ns	0,009	ns	2,71	ns	1,74	ns	44,52	ns
Resíduo	6	0,67		1,36		17,42		0,60	1,31		0,002		0,66		0,35		10,43		
Média geral		9,95		14,21		133,65		61,27	12,72		3,70		6,62		4,04		36,74		
CV (%)		8,24		8,22		3,12		1,26	8,99		1,44		12,27		14,68		8,79		

* , ** = Valores de F significativo a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

ns não significativo

Apêndice V. Quadro de análise de variância das variáveis do experimento 3: diâmetro médio de tronco (DMT), diâmetro médio de pernadas (DMP), comprimento médio de pernadas (CMP), comprimento médio de ramos (CMR) e volume de copa (VC) de pêssegos 'Maciel' enxertados por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto 'Flordaguard'. Capão do Leão – RS, 2014.

Fonte de variação	Quadrado médio					
	GL	DMT (mm)	DMP (mm)	CMP (cm)	CMR (cm)	VC (m ³)
Propagação	1	1378,55 **	957,37 *	897,82 **	7,11 ns	0,30 ns
Resíduo	3	23,45	2,23	311,20	21,09	0,68
Média geral		39,35	34,23	121,68	41,30	2,71
CV (%)		12,31	4,37	14,50	11,12	30,5

* , ** = Valores de F significativo a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

^{ns} não significativo

Apêndice VI. Quadro de análise de variância das variáveis do experimento 3: produção, produtividade estimada (PTE), massa fresca dos frutos (MFF), diâmetro, sólidos solúveis (SS), pH, acidez titulável (AT), coloração dos frutos (COR) e firmeza de polpa (FP) de pêssegos 'Maciel' enxertados por gema ativa (T1) ou gema dormente (T2) no portaenxerto 'Flordaguard'. Capão do Leão – RS, 2014.

Fonte de variação	Quadrado médio									
	GL	Produção (Kg.planta ⁻¹)	PTE (Kg.ha ⁻¹)	MFF (g)	Diâmetro (N)	SS (%)	pH	AT (meq.100mL ⁻¹)	COR	FP (N)
2013/2014										
Propagação	1	85,09 **	173,44 **	266,11 **	21,22 **	7,03 *	3E-04 ns	5,12 **	13,83 ns	172,2 *
Resíduo	3	0,82	1,67	2,81	0,26	0,55	0,01	0,13	1,71	5,69
Média geral		6,56	9,36	132,21	61,01	11,96	3,75	6,5	3,39	35,93
CV (%)		14	13,80	1,27	0,84	6,19	2,68	5,47	38,55	6,64

* , ** = Valores de F significativo a 5% e a 1% de probabilidade de erro, respectivamente.

^{ns} não significativo

ANEXOS

Anexo 1. Temperatura média (TM), Temperatura média das mínimas (Tmm), Temperatura mínima absoluta (Tma), Temperatura média das máximas (TmM), Temperatura máxima absoluta (TMa), Precipitação pluviométrica (PP) e quantidade de horas de frio (HF) obtidos pela estação agrometeorológica do Capão do Leão, pertencente a Embrapa Clima Temperado e Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2014

Ano	Mês	TM (°C)	Tmm (°C)	Tma (°C)	TmM (°C)	TMa (°C)	PP (mm)	HF
2011	Ago	12,5	9,2	0,6	17,0	25,0	114,2	449
	Set	14,4	10,1	2,6	20,0	30,2	75,1	
	Out	17,4	13,5	7,6	22,1	27,8	75,9	
	Nov	19,8	15,1	9,0	25,3	31,0	60,3	
	Dez	20,6	16,2	10,6	26,0	30,6	53,7	
2012	Jan	22,7	17,9	13,5	28,4	35,1	73,6	444
	Fev	24,2	20,2	14,2	29,8	37,6	171,9	
	Mar	21,5	16,6	6,2	28,1	36,8	49,0	
	Abr	17,4	12,8	3,1	23,7	31,4	52,6	
	Mai	16,8	12,2	3,3	23,9	29,5	5,1	
	Jun	12,3	7,3	-3,0	19,5	30,0	78,0	
	Jul	10,4	5,6	-1,4	16,8	28,6	138,5	
	Ago	16,7	12,6	6,0	22,9	30,5	103,1	
	Set	16,2	12,3	5,1	21,3	27,3	115,3	
	Out	19,2	15,9	10,9	23,6	29,5	106,5	
	Nov	21,2	16,6	10,6	27,0	33,1	52,1	
	Dez	23,6	18,7	13,1	29,3	39,2	175,1	
2013	Jan	22,3	17,5	10,8	27,5	31,8	69,2	464
	Fev	22,8	19,1	11,8	28,0	33,3	177,3	
	Mar	19,8	15,2	9,6	25,8	32,2	27,6	
	Abr	18,3	13,8	7,3	24,5	29,2	147,4	
	Mai	14,6	10,5	2,5	20,6	26,2	84,1	
	Jun	12,5	8,0	3,8	18,4	24,6	75,8	
	Jul	11,6	7,2	-1,0	17,8	27,4	56,6	
	Ago	4,2	7,0	0,6	17,1	25,8	95,3	
	Set	*	*	*	*	*	*	
	Out	17,5	13,5	7,0	22,1	30,2	214,0	
	Nov	*	*	*	*	*	*	
	Dez	23,5	18,9	10,5	29,2	36,8	78,4	
Normal		17,8	13,8	-3,0	22,9	39,6	1366,9	321

Fonte: Estação Agroclimatológica de Pelotas – UFPel e Embrapa Clima Temperado.
<<http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/boletim.html>>

* Dados não disponíveis.