

**PRODUÇÃO DE MUDAS ENXERTADAS DE  
PEREIRA E PESSEGUEIRO EM SISTEMA  
HIDROPÔNICO**

**ALINE DAS GRAÇAS DE SOUZA**

**2010**

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

**ALINE DAS GRAÇAS DE SOUZA**

**PRODUÇÃO DE MUDAS ENXERTADAS DE PEREIRA E  
PESSEGUEIRO EM SISTEMA HIDROPÔNICO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de "Mestre".

Orientador  
Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun

LAVRAS  
MINAS GERAIS - BRASIL  
2010

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da  
Biblioteca Central da UFLA**

Souza, Aline das Graças de.

Produção de mudas enxertadas de pereira e pessegueiro em sistema hidropônico / Aline das Graças de Souza. – Lavras : UFLA, 2010.

91 p. : il.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Lavras, 2010.

Orientador: Nilton Nagib Jorge Chalfun.

Bibliografia.

1. Hidroponia. 2. Propagação. 3. Cultivar. 4. Enxertia. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD – 634

**ALINE DAS GRAÇAS DE SOUZA**

**PRODUÇÃO DE MUDAS ENXERTADAS DE PEREIRA E  
PESSEGUEIRO EM SISTEMA HIDROPÔNICO**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 17 de fevereiro de 2010

Prof. Dr. Valdemar Faquin	UFLA
Prof. Dr. Rafael Pio	UFLA
Pesq. Dr. Ângelo Alberico Alvarenga	EPAMIG

Prof. Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun  
UFLA  
(Orientador)

LAVRAS  
MINAS GERAIS – BRASIL

*Aos meus pais, Antônio e Elza, que me educaram e deram a oportunidade para mais esta conquista em minha vida, que nos momentos difíceis, me compreenderam e me incentivaram, demonstrando todo carinho, respeito e amor que sentem por mim, amo vocês.*

*Aos meus irmãos, Adânia, Ademária, Antônio Dias e Adeel, pelo carinho, alegria, lealdade, amizade, companheirismo e amor a mim concedidos.*

### **OFEREÇO**

*Ao meu filho Gabriel por ser meu companheiro, por ter me ensinado a importância de ser dedicada, concentrada, digna e tolerante, e de procurar ter o melhor das pessoas. Você é a minha razão de ser o que sou, o motivo de eu estar aqui, a força que me faz enfrentar todas as dificuldades do dia-a-dia e minha maior alegria.*

*As minhas irmãs, que são de suma importância em minha vida, Ademária e Adânia. São pessoas iluminadas. Agradeço todos os dias por ter duas irmãs lindas que foram feitas e abençoadas por Deus. Não tenho palavras para descrever o quanto as amo.*

### **DEDICO**

## AGRADECIMENTOS

Obrigada, meu Deus, por estar comigo em absolutamente tudo em minha vida.

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Agricultura, pela oportunidade de realização do mestrado.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Prof. Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun (DAG/UFLA), pela orientação, apoio, confiança, ensinamentos, compreensão, incentivo e amizade.

Ao Prof. Dr. Valdemar Faquin (DCS/UFLA), pela oportunidade concedida, orientação, pelas revisões e sugestões conferidas para o aprimoramento deste trabalho, ensinamentos, confiança, incentivo, paciência e amizade.

À Prof<sup>ª</sup>. Dra. Rosimar dos Santos Musser (UFRPE) e Prof<sup>ª</sup>. Dra. Luiza Suely Sêmen Martins (UFRPE), por despertar e incentivar meu interesse pela pesquisa do meu projeto de doutorado e, acima de tudo, pela nossa valiosa amizade.

Aos Professores Dr. Moacir Pascoal, Dr. José Darlan Ramos e Dr. José Carlos Fachinello pelo apoio, confiança, ensinamentos e amizade.

Aos membros da banca Prof. Dr. Rafael Pio e Pesq. Dr. Ângelo Alberico.

Aos funcionários do DCS/UFLA, em especial ao Milton e ao Jean, pelo apoio, confiança, ensinamentos na hidroponia e pela amizade.

Ao funcionário do DCS/UFLA, Roberto, pelo auxílio na realização das análises químicas.

Ao funcionário da Epamig Dulla, pela ajuda com as enxertias e pela grande amizade.

Ao meu amigo Filipe, pela cumplicidade oferecida a cada dia e por ter me ajudado nas horas difíceis.

Às amizades feitas no DCS/UFLA, que vou levar para sempre comigo, Fabrício, Zé Roberto, Antônio e Aletuzian.

Aos amigos e colegas de pós-graduação, pela amizade, convivência e apoio.

A todos que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho e a conclusão do curso, meus sinceros agradecimentos.



## SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	i
LISTA DE TABELAS.....	iii
RESUMO.....	iv
ABSTRACT .....	vi
CAPÍTULO 1.....	1
1 Introdução Geral .....	2
2 Referencial Teórico.....	4
2.1 Importância econômica da pereira .....	4
2.2 Importância econômica do pessegueiro .....	6
2.3 Origem, historia e botânica da pereira .....	8
2.4 Origem, história e botânica do pessegueiro .....	10
2.5 Métodos de propagação da pereira .....	13
2.5.1 Cultivares para o enxerto .....	18
2.6 Métodos de propagação do pessegueiro .....	21
2.6.1 Cultivares para o enxerto .....	25
2.7 Produção vegetal em hidroponia.....	27
2.8 Benefícios da hidroponia para o produtor.....	29
3 Referências Bibliográficas .....	31
CAPÍTULO 2: Produção de mudas enxertadas de pereira sob condições hidropônicas.....	39
1 Resumo .....	40
2 Abstract.....	41
1 Introdução .....	42
2 Material e Métodos .....	44
2.1 Primeira etapa: obtenção do porta-enxerto no ponto de repicagem e de enxertia .....	44

2.2 Segunda etapa: produção de mudas enxertadas de pereira .....	46
3 Resultados e Discussão .....	48
3.1 Obtenção do porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ no ponto de enxertia .....	48
3.2 Produção de mudas enxertadas .....	50
3.2.1 Percentagem de pegamento do enxerto.....	50
3.2.2 Crescimento das mudas .....	51
3.3 Acúmulo total de nutrientes pelas mudas .....	56
4 Conclusões .....	59
5 Referências Bibliográficas .....	60
CAPÍTULO 3: Produção de mudas enxertadas de pessegueiro em condições hidropônicas.....	62
1 Resumo .....	63
2 Abstract.....	64
1 Introdução .....	65
2 Material e Métodos .....	67
2.1 Primeira etapa: obtenção do porta-enxerto no ponto de repicagem e de enxertia .....	67
2.2 Segunda etapa: produção de mudas enxertadas de pessegueiro .....	69
3 Resultados e Discussão.....	71
3.1 Obtenção do porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ no ponto de enxertia.....	71
3.2 Produção de mudas .....	73
4 Conclusões .....	78
5 Referências Bibliográficas .....	79
ANEXO .....	81

## LISTA DE FIGURAS

	<b>Página</b>
FIGURA 1	Altura (A) e diâmetro do caule (B) dos porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Naschi-C’, em função da idade a partir da transferência para solução nutritiva (DAT) ..... 48
FIGURA 2	Comparação do tempo, em dias, para obtenção do porta-enxerto ‘Taiwan Naschi-C’ no sistema tradicional e hidropônico ..... 49
FIGURA 3	Altura média das brotações dos enxertos de pereira sob cultivo hidropônico, em função dos dias após transferência (DAT) nos diferentes métodos de enxertia (BP: borbulhia em placa; BT: borbulhia em 'T' invertido; GF: garfagem de fenda cheia) (A) e diferentes cultivares (‘Triunfo’, ‘Tenra’ e ‘Cascatense’) (B) ..... 52
FIGURA 4	Comparação do tempo, em dias, para obtenção da muda pereira no sistema tradicional e hidropônico ..... 53
FIGURA 5	Produção de matéria seca da raiz, da parte aérea e total em função dos métodos de enxertia (BP: borbulhia em placa; BT: borbulhia em 'T' invertido; GF: garfagem de fenda cheia). Para cada parte e total, médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si (Tukey 5%) ..... 55
FIGURA 6	Produção de matéria seca da raiz, da parte aérea e total em função das cultivares (‘Cascatense’, ‘Tenra’ e ‘Triunfo’). Médias seguidas pela mesma letra, Para cada parte e total, médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si (Tukey 5%) ..... 56

FIGURA 7	Altura (A) e diâmetro do caule (B) das plantas de pessegueiro ‘Okinawa’, em função do tempo (dias), após transferência para solução nutritiva (DAT) ..... 73
FIGURA 8	Comparação do tempo, em dias, para obtenção do porta-enxerto ‘Okinawa’ no sistema tradicional e hidropônico ..... 74
FIGURA 9	Altura (A) e diâmetro do caule (B) das mudas enxertadas de pessegueiro sob cultivo hidropônico, para as cultivares ‘Aurora’ e ‘Diamante’ e desmama a 5 cm e mediana em função dos dias após transferência para a solução nutritiva (DAT) ..... 76
FIGURA 10	Produção de matéria seca da raiz, da parte aérea e total em função das cultivares (‘Aurora’ e ‘Diamante’). Médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste (F 5%)..... 78

## LISTA DE TABELAS

	<b>Página</b>
TABELA 1 Produção de pera (t) e principais estados produtores no Brasil durante os anos de 2001 a 2007 .....	5
TABELA 2 Percentagem média de pegamento dos enxertos de diferentes cultivares de pereira submetidas a métodos de enxertia, 20 dias após enxertia.....	7
TABELA 3 Acúmulo total de macro (mg planta <sup>-1</sup> ) e de micronutrientes (µg planta <sup>-1</sup> ) de mudas de pereira em hidroponia em função das cultivares.....	50
TABELA 4 Acúmulo total de macro (mg planta <sup>-1</sup> ) e de micronutrientes (µg planta <sup>-1</sup> ) de mudas enxertadas de pereira em hidroponia em função do método de enxertia.....	57
TABELA 5 Acúmulo total de macro (mg planta <sup>-1</sup> ) e de micronutrientes (µg planta <sup>-1</sup> ) de mudas de pessegueiro em hidroponia em função das cultivares.....	79

## RESUMO

SOUZA, Aline das Graças de. **Produção de mudas enxertadas de pereira e pessegueiro em sistema hidropônico**. 2010. 91p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.<sup>1</sup>

Na fruticultura moderna buscam-se, cada vez mais, tecnologias que possibilitem a produção de frutas de alta qualidade, com menos investimento e alto retorno econômico. Isso se deve ao nível crescente das exigências do mercado, cada vez mais competitivo. Poucas são as alternativas tecnológicas na área de produção de mudas, principalmente em frutíferas de clima temperado como pereira e pessegueiro. A produção de mudas em hidroponia vem sendo utilizada de forma pioneira, devido à sua precocidade de obtenção e à isenção de patógenos, principalmente de solos. Na primeira parte deste trabalho, o objetivo foi avaliar o crescimento dos porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana* Decne) e a viabilidade de produção de mudas enxertadas de três cultivares de pereira (‘Triunfo’, ‘Tenra’ e ‘Cascatense’) em três métodos de enxertia (borbulhia em placa, borbulhia em ‘T’ invertido e garfagem de fenda cheia). A enxertia de garfagem foi a mais apropriada à propagação de mudas de pereira, possibilitando que as mesmas estivessem prontas para comercialização aos 35 dias após a enxertia (DAE). A cultivar Triunfo apresentou maior crescimento aos 42 DAE. Maior produção de matéria seca e acúmulo de macro e micronutrientes foram obtidos com as cultivares ‘Tenra’ e ‘Triunfo’ enxertadas com o método garfagem de fenda cheia. Na segunda parte deste trabalho, o objetivo foi viabilizar a produção de porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ e de mudas enxertadas em sistema hidropônico. Na primeira etapa, pesquisaram-se o tempo de germinação e o crescimento vegetativo das plantas do porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ e, na segunda etapa, a viabilidade de produção de mudas enxertadas de pessegueiro das cultivares ‘Aurora’ e ‘Diamante’, associada a diferentes tipos de corte no porta-enxerto após a enxertia dos enxertos. O corte do porta-enxerto após a enxertia a 5 cm foi a mais apropriada à propagação de mudas de pessegueiro, estando as mesmas prontas para comercialização com 47,53 cm de altura aos 116 DAT e ambas as cultivares apresentaram índice de pegamento de 100%, tendo a cultivar Aurora apresentado maior crescimento e maior produção de matéria seca e acúmulo de macro e micronutrientes. A produção de mudas de pereira e pessegueiro em

---

<sup>1</sup> Comitê Orientador: Prof. Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun - UFLA (Orientador), Prof. Dr. Valdemar Faquin - UFLA.

hidroponia é considerada inédita, constituindo-se numa nova forma de produzir mudas de plantas frutíferas de clima temperado.

## ABSTRACT

SOUZA, Aline das Graças de. **Production of pear and peach seedlings grafted hydroponic conditions**. 2010. 91p. Dissertation (Master of Science in Agronomy/Crop Science) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.<sup>2</sup>

In modern fruit production, technologies which enable the production of high quality fruits with less investment and high economic return are more and more sought. This is due to the growing levels of the market demands, more and more competitive. Few are the technological alternatives in the area of seedling production, mainly in temperate climate fruit trees such as pear and peach trees. The production of seedlings in hydroponics has been utilized in a pioneering manner due to its earliness of obtaining and the absence of pathogens, mainly of soil-borne ones. In the first part of this work, the purpose was to evaluate the growth of the rootstocks of pear tree “Taiwan Nashi-C” (*Pyrus calleryana* Decne) and the viability of production of grafted seedlings of three pear cultivars (“Trinfo”, “Tenra” and Cascatense”) in three grafting methods (budding, inverted-T budding and cleft grafting). The Cleft grafting was the most appropriate for pear seedling propagation, enabling that the same ones to be ready for commercialization at 35 days after grafting (DAG). Cultivar Triunfo presented the greatest growth at 42 DAG. The highest dry matter yield and accumulation of macro and micronutrients were obtained with cultivars “Tenra” and “Triunfo” grafted through the cleft grafting method. In the latter part of this work, the objective was making the production of rootstock of peach tree “Okinawa” and of seedlings grafted in hydroponic system. In the former step, time of germination and vegetative growth of the plants of the rootstock of peach tree “Okinawa” and in the latter step the viability of production of grafted peach seedlings of cultivars “Aurora” and “Diamante”, associated with different types of cut on the rootstock after propagation of the peach seedlings, the same ones being ready for commercialization when they were 47.53 cm high at 116 DAT and both the cultivars presented the healing index of 100%, its being the case that cultivar Aurora presented greatest growth and greatest dry matter yield and accumulation of macro and micronutrients. The production of pear and peach seedling sin hydroponics is considered unprecedented, making a novel way of producing temperate climate fruit seedlings.

---

<sup>2</sup> Guidance Comittee: Prof. Dr. Nilton Nagib Jorge Chalfun - DAG/ UFLA (Adviser), Prof. Dr. Valdemar Faquin - DCS/UFLA.



## CAPÍTULO 1

## **1 Introdução Geral**

Na fruticultura moderna buscam-se cada vez mais tecnologias que possibilitem a produção de frutas de alta qualidade com maior investimento e alto retorno econômico. Atualmente, existe um grande interesse em pesquisas na produção de mudas de pereiras e pessegueiros, representando uma grande oportunidade de minimizar as importações de mudas, sendo uma excelente opção como alternativa para diversificação das propriedades frutícolas.

Vários problemas técnicos e ecofisiológicos vêm limitando o cultivo econômico da pereira e do pessegueiro no Brasil. Uma das carências observadas é, sem dúvida, a necessidade de novas tecnologias na área de produção de mudas. Os métodos tradicionais de propagação estão muito aquém de satisfazer adequadamente as exigências do mercado interno.

Na atualidade, vem crescendo, em todo o mundo, o contingente de pessoas e instituições preocupadas com os problemas relativos ao meio ambiente e ao desenvolvimento sustentável.

A hidroponia tem despertado interesse crescente no mundo todo como uma das técnicas de melhoria ambiental. Constitui-se uma alternativa de cultivo de plantas com solução nutritiva na ausência ou na presença de substratos naturais ou artificiais. De modo geral, o aumento da produtividade com menor impacto ambiental, a maior eficiência na utilização da água de irrigação e de fertilizantes, a redução de incidência de fitopatógenos e, com isso, menor uso de defensivos. Além disso, a hidroponia tem caráter multidisciplinar capaz de gerar ou aperfeiçoar tecnologias que podem ser aproveitadas em outros setores da agricultura ou em áreas diferentes (Rodrigues, 2002).

No Brasil, as principais culturas produzidas sob hidroponia são a alface, a abobrinha, o aipo, o agrião, a cebolinha, o manjericão, a menta, o morango, o pepino, o pimentão, a rúcula, a salsa e o tomate (Furlani, 1999).

Dentre as vantagens para a produção de mudas destaca-se, além da sanidade do material obtido, a precocidade de produção.

A produção de mudas de pereira e pessegueiro em hidroponia é inédita, tornando-se necessário aperfeiçoar e avaliar a viabilidade de produção nesse promissor método de propagação, com suas cultivares compatíveis.

Buscou-se, com a realização do presente trabalho, a obtenção de conhecimentos utilizando diferentes técnicas viabilidade da produção de mudas de pereira e pessegueiro em condições hidropônicas, além de defuminação nutricional das mudas obtidas.

## **2 Referencial Teórico**

### **2.1 Importância econômica da pereira**

A alimentação saudável e equilibrada reflete na saúde e, conseqüentemente, na melhoria da qualidade de vida. Nessas dietas recomenda-se o consumo de alimentos saudáveis, como as frutas, que podem ser utilizadas de diversas formas. Seu consumo mundial tem aumentado cerca de 5% ao ano, o que representa uma expansão de demanda comercial de um bilhão de dólares anuais (Pereira & Araújo, 2002).

A produção mundial de frutas em 2005, segundo os dados mais recentes disponíveis junto à Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO), registrou crescimento de 4,86% em relação a 2004, passando de 675,10 para 690,76 milhões de toneladas ano. O ranking dos principais países produtores não alterou, aparecendo em primeiro lugar a China (167 milhões de toneladas), seguida da Índia (57,9 milhões de toneladas) e, em terceiro, o Brasil, com 41,2 milhões.

O Brasil responde por cerca de 6% da produção mundial, com sua produção mais voltada ao mercado interno (Food and Agriculture Organization of the United Nations - FAO, 2009).

Nos anos de 2006/07, a produção mundial de pera alcançou seu patamar aos 20 milhões de toneladas. Grande parte dessa produção é representada pela China, Itália, Estados Unidos, Espanha e Argentina (FAO, 2009). Desse total, 80% da produção mundial são destinados ao consumo in natura (Deckers & Schoofs, 2002). A exportação mundial teve aumento de 6% neste período em relação ao ano anterior, estimada em 1,6 milhão de toneladas (Horticultural & Tropical Products Division, 2006).

A pera é a fruta fresca importada em maior quantidade pelo Brasil (Fioravanço, 2007) e, dentre as frutas de clima temperado, é a terceira mais

consumida (0,2kg hab ano-1), sendo apenas superada pela maçã e a uva (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, 2009).

A produção de pera no Brasil, entre 2001 a 2007, foi de, aproximadamente, 19.583 toneladas, destacando-se o Rio Grande do Sul como o principal produtor, com 45,7% do total (Fioravanço, 2007). Segundo IBGE (2009), a área colhida de peras representa apenas 0,03% do total de frutas colhidas, representação apenas simbólica, se comparada com outras frutas, como laranja (12,99%), uva (1,24%), maçã (0,6%), etc.

Na Tabela 1, observa-se que, na análise individualizada por estado não há uma tendência de crescimento constante da produção. De fato, a baixa produção, alto consumo e a alta importação demonstram que a cultura enfrenta problemas. Mesmo em estados como Rio Grande do Sul e Santa Catarina, os quais apresentam as melhores condições climáticas para o cultivo da pereira, tanto do tipo europeia como do tipo asiática e que dispõem de estrutura de armazenamento, transporte e distribuição e experiência produtiva e comercial, devido as grandes empresas produtoras de maçã que possuem, não se constata grande desenvolvimento da cultura da pereira.

TABELA 1 Produção de pera (t) e principais estados produtores no Brasil, durante os anos de 2001 a 2007.

<b>Ano</b>	<b>2001</b>	<b>2002</b>	<b>2003</b>	<b>2004</b>	<b>2005</b>	<b>2006</b>	<b>2007</b>
Rio Grande do Sul	10.232	9.120	8.569	9.304	8.950	8.524	8.498
São Paulo	4.676	4.212	5.456	4.470	4.252	3.968	2.700
Paraná	1.804	1.888	2.021	2.592	2.687	2.198	2.781
Santa Catarina	2.120	2.086	1.757	1.803	2.386	2.553	2.217
Minas Gerais	2.440	2.140	1.737	1.725	1.471	918	878

Fonte: IBGE (2009)

De 2002 a 2007, foram importadas, em média, 99.318 toneladas e gastos US\$ 66.620,5 mil. Esses valores significaram, respectivamente, 39,38% da quantidade total de frutas importadas e 44,23% do valor pago (Instituto

Brasileiro de Frutas - IBRAF, 2009). Segundo a FAO (2009), em 2006, o Brasil ocupou o segundo lugar entre os países importadores de peras. As cultivares importadas são, principalmente, as europeias, como ‘Williams’, ‘D’Anjou’ e ‘Packam’s Triumph’ (Nakasu et al., 2003).

A Argentina é o maior exportador dessa fruta (395.687 toneladas/ano) (FAO, 2009), sendo 82% do total da pera importada pelo Brasil proveniente desse país. Os Estados Unidos são o segundo principal fornecedor, respondendo por 6,5% do total importado, segundo dados do IBRAF (2009). O Jornal Argentino destaca a importância de exportar para o Brasil, por possibilitar a venda de produtos com pouca restrição qualitativa e não somente os de alta qualidade como exigido pelos mercados americanos e europeus e com melhor preço. Isso se deve ao fato de o país não produzir frutas de bom padrão qualitativo, além das barreiras sanitárias impostas pelos países desenvolvidos.

## **2.2 Importância econômica do pessegueiro**

A população mundial tem exigido cada vez mais alimentos naturais, de melhor qualidade e com elevado teor nutricional, demonstrando uma tendência de consumidores cada vez mais exigentes ao longo do tempo (Cantillano et al., 2001).

Aliado ao aumento da demanda cresceu o grau de exigência dos consumidores quanto à qualidade interna e externa das frutas, o que tornou necessária uma nova postura do produtor para satisfazer aos mercados. Cada vez mais, o consumidor tem se tornado exigente quanto à qualidade do produto final.

Inicialmente, buscavam-se frutas com bom calibre, boa aparência e com características peculiares da cultivar. Embora nesses requisitos os produtos ainda deixem a desejar, o mercado passou a exigir novos atributos, como aspectos ligados às características organolépticas, à segurança alimentar e à proteção ao ambiente, o que contrasta com o sistema de produção praticado nos últimos

tempos, com excesso no uso de insumos e pouca preocupação com o impacto ambiental (Martins et al., 2001).

O pêssego é uma fruta muito apreciada no mundo pelo sabor, pela aparência e pelo seu valor econômico.

A produção brasileira de pêssegos, no ano de 2004, foi de 235.720 toneladas. O estado de São Paulo foi o segundo maior produtor, contribuindo com 21% deste total. Conforme informações obtidas no Anuário da Agricultura Brasileira – Agrianual (2007), a maior parte da produção neste estado é voltada apenas ao consumo natural.

O consumo *per capita* de conserva de pêssego é de 0,25 kg hab ano<sup>-1</sup>, muito baixo quando comparado ao de outros países, como Itália, Espanha, França e Inglaterra, onde o consumo é de 5 kg hab ano<sup>-1</sup> (Farias et al., 2003). Esta demanda está aumentando na região da grande Porto Alegre, RS, onde alcançou, em 2000, 1 kg habitante ano<sup>-1</sup> (Marondin & Sartori, 2000). A evolução do cultivo desta espécie é lenta e depende de novas alternativas de mercado, tais como sucos, polpas e néctares, muito valorizados para esta espécie.

Conforme dados da Tabela 2, o estado do Rio Grande do Sul é o maior produtor, com 15.699 ha de pessegueiro e, aproximadamente, 9.500 ha cultivados com pêssegos destinados à industrialização.

TABELA 2 Área, produção e produtividade de pêssegos nos diferentes estados Brasileiros, em 2005.

<b>Estado</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Produção (t)</b>	<b>Produtividade (t ha<sup>-1</sup>)</b>
RS	15.699	119.130	7,59
SC	3.326	30.750	9,24
PR	1.745	17.979	10,30
SP	2.091	42.949	20,53
MG	949	24.524	25,84

Fonte: [www.sidra.ibge.gov.br/bda](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda)

O abastecimento nacional provém de cinco polos nacionais de produção: Rio Grande do Sul, Santa Catarina, Paraná, São Paulo e Minas Gerais, onde a cultura encontra as melhores condições para o seu desenvolvimento, especialmente no tocante ao clima, já que necessita de um determinado número de horas de frio para floração e brotação normais.

Em Minas Gerais, as variedades mais cultivadas são: Premier, Ouromel II, Aurora I, Aurora II, Biuti e Dourado (região de Campo das Vertentes) e Diamante (85% da área), Flordaprince e Aurora, nos municípios de Caldas, Andradas, Poços de Caldas e Campestre (Raseira & Quezada, 2003).

### **2.3 Origem, historia e botânica da pereira**

A pereira pertence à família Rosaceae, subfamília Pomoideae e gênero *Pyrus*. É uma planta perene, oriunda de países de clima temperado, onde o frio hibernal é acentuado. Compreende mais de 20 espécies, todas nativas do velho mundo do hemisfério norte, sendo as mais importantes pertencentes às seguintes espécies: *Pyrus communis* (europeias – nativas do sul da Europa e Ásia), *P. pyrifolia* ou *P. serotina* (asiáticas – nativas da Mongólia), *P. bretschneideri* (chinesa) e híbridos entre *P. communis* e *P. pyrifolia*. Outra espécie menos conhecida comercialmente, porém muito utilizada em programas de melhoramento devido à sua rusticidade, é a *P. ussuriensis* (siberiana), sendo muito cruzada com *P. communis* (Nakasu & Faoro, 2003; Mitcham & Elkins, 2007). Outras espécies ainda são utilizadas como porta-enxertos (*P. calleryana* Dcne e *P. betulaefolia* Bge), para a indústria (*P. nivalis* Jacq.) e com finalidades ornamentais (*P. calleryana* Dcne) (Mitcham & Elkins, 2007).

O desenvolvimento de modernas variedades teve início em 1700, na Bélgica, onde havia adequadas condições de crescimento para as pereiras, como baixa temperatura, umidade, solos pesados, etc. O padre belga Nicholas Hardenpont foi o primeiro melhorista noticiado; cultivando seedlings de pereira,



produziu a primeira variedade de polpa macia e cremosa, batizada como “fruta manteigosa”.

Outros melhoristas amadores foram seus seguidores, como o farmacêutico e físico Jean Baptiste Von Mons, o qual, em seu livro *Viveiro da Fidelidade*, caracterizou mais de 80 mil seedlings (Mitcham & Elkins, 2007). Segundo registros, do século XVI ao XVIII, a França era o maior produtor de pera, possuindo, no ano de 1800, cerca de 900 cultivares. Também no século XVIII, na Bélgica, foram desenvolvidas as cultivares Beurré Bosc, Beurré D’Anjou, Flemish Beauty e Winter Nelis. Na Inglaterra, por volta de 1796, surgiu a cultivar Bartlett (Williams Bon Chretien) e, no século XIX, foi selecionada a cultivar Bartlett (Layne & Quamme, 1975 apud Faoro, 2001).

As gemas de pereira são mistas, pois apresentam a parte floral e a parte vegetativa na mesma estrutura. As folhas são serradas, crenadas ou inteiras, são involutas na gema e pecioladas, apresentando duas estípulas bem desenvolvidas na base (Quezada & Nakasu, 2003).

As flores são brancas e raramente rosadas. O cálice é composto de cinco sépalas e as pétalas, também em número de cinco, apresentam formato de unha. Apresentam de 20 a 30 estames com anteras comumente vermelhas (Layne & Quamme, 1975). Os estiletes variam de dois a cinco e são livres, porém, estreitamente unidos na base. Os ovários são ínferos, tendo cinco lóculos com dois óvulos por lóculo, apresentando, no máximo, um conjunto com dez sementes por fruta (Bell et al., 1996; Layne & Quamme, 1975). A pereira apresenta flores hermafroditas, característica muito comum em frutíferas de clima temperado, que geralmente são polinizadas por insetos (Leite & Souza, 2003). A eficiência do processo de polinização depende de fatores relacionados à cultura a ser polinizada, como, por exemplo, estrutura e morfologia da flor, horário de liberação do pólen, viabilidade e longevidade do pólen, período de

receptividade do estigma, vida útil dos óvulos e concentração e conteúdo de açúcar total de seu néctar (Freitas, 1996; Harder & Thomson, 1989).

O fruto da pereira, a pera, assim como a maçã, é, na verdade, um pseudofruto, formado pelo ovário envolvido pelo receptáculo floral, carnoso e muito desenvolvido, e que é a porção comestível de frutos. São bagas grandes e suculentas, que existem em milhares de variedades e se diferenciam pela forma, tamanho, cor, consistência, sabor, aroma e casca. Os formatos vão das que lembram um violão às redondas. Os tamanhos podem variar de 6 a 15 cm de comprimento; a cor pode ir do verde ao amarelo, passando pelo castanho e o vermelho. Quanto à consistência, os tipos variam entre dura e granulosa e macia e cremosa, que “derrete na boca”, característica que concedeu à pera o apelido de “fruta manteiga” (Barbosa et al., 1995).

#### **2.4 Origem, história e botânica do pessegueiro**

O pessegueiro é nativo da China, onde se encontra a maior diversidade dessa espécie (mais de mil cultivares). O nome, entretanto, é originário da Pérsia (atual Irã), que foi inicial e erroneamente tomado como seu país de origem. A cultura do pessegueiro data de, pelo menos, quatro mil anos. Essa espécie veio para o Mediterrâneo pela Pérsia (Raseira & Quezada, 2003).

Foi introduzido na América continental pelos conquistadores espanhóis do México e na Flórida, em 1565, com fundação de St. Augustine. Os portugueses, provavelmente, introduziram essa espécie na Costa Leste da América do Sul (Raseira & Quezada, 2003).

Porém, no Brasil, ele foi introduzido por volta do ano 1532, no município de São Vicente (SP), com mudas, provavelmente, vindas da Ilha da Madeira (Medeiros & Raseira, 1998). A partir daí foi disseminado por grande parte do país, principalmente nos estados da região Sul, que conservam até hoje a tradição do cultivo desse fruto (Pereira et al., 2002).

O pessegueiro pertence à família Rosácea, subfamília *Prunoidea*, Gênero *Prunus* e subgênero *Amygdalus*. São conhecidas três variedades botânicas, pertencentes à espécie *Prunus pérsica* (L.) Bastsch: *Vulgaris*, *Nucipersica* e *Platicarpa* (Raseira & Quezada, 2003).

- *Vulgaris* - abrange os pessegueiros cultivados tanto para consumo in natura como conserva. Frutos são carnosos e suculentos;
- *Nucipersica* - compreende as nectarinas e os pêssegos sem pelos. Apresenta polpa amarela ou branca e caroço preso ou solto;
- *Platicarpa* - apresenta frutos achatados da base para o ápice. A polpa pode ser branca ou amarela e a epiderme glabra ou pilosa. Adapta-se bem em clima ameno.

As cultivares comerciais pertencem à espécie *Prunus persica*. São reconhecidas cinco espécies: *Prunus davidiana* (Carr.) Franch., *Prunus ferganensis* (Kost & Rjab) Kov. & Kost., *Prunus kansuensis* Rehd., *Prunus mira* Koehne e *Prunus persica*. Em geral, quando se menciona pêssego ou pessegueiro, se refere à espécie *Prunus persica* (Raseira & Quezada, 2003):

- *Prunus davidiana* é usada como porta-enxerto na China e, às vezes, é utilizada como planta ornamental;
- *Prunus ferganensis* é classificada, às vezes, como *Prunus persica*, mas difere desse pelas nervuras alongadas e paralelas;
- *Prunus kansuensis* é também usada como porta-enxerto, na China;
- *Prunus mira* é utilizada como porta-enxerto em algumas regiões da China e distingue-se por suas flores brancas e caroço liso.

A estrutura de uma planta frutífera é composta pelo sistema radicular e pela parte aérea. Na parte aérea encontramos tronco, ramos, gemas, folhas, flores e frutos e, no sistema radicular, as raízes e os pelos absorventes que garantem a sustentação e a nutrição mineral das plantas (Fachinello et al., 2008).

O pessegueiro tem raiz pivotante, entretanto, em plantas adultas, devido à ramificação lateral, essas raízes se tornam numerosas, extensas e pouco profundas, explorando uma área maior que a de projeção da copa, atingindo o dobro desta área. Este aumento se intensifica quando baixas disponibilidades de água no solo se tornam frequentes. O aprofundamento do sistema radicular depende da aeração do solo. Em solos bem drenados, profundos e arejados, as raízes distribuem-se numa profundidade de 20 a 80 cm, são sensíveis à presença de raízes de outras espécies ou, mesmo, de raízes de pessegueiro de plantas vizinhas (Raseira & Quezada, 2003).

Quando se desenvolve naturalmente, pode atingir altura superior a 6 m. O tronco principal poder chegar a medir 40 cm de diâmetro, de onde se originam ramos vigorosos, chamados de pernadas e que definirão a arquitetura da planta (Barbosa et al., 1990).

De acordo com a distribuição das gemas de flor, os ramos produtivos são classificados em mistos, brindilas, dardos e “ladrões”. Os ramos mistos apresentam comprimento variando de 20 a 100 cm, com gemas floríferas e vegetativas, terminando, normalmente, em gema vegetativa. Brindilas são ramos finos e flexíveis, medindo entre 15 a 30 cm de comprimento, nos quais prevalecem gemas floríferas. Seu ápice pode apresentar tanto gema vegetativa como florífera. Os dardos são ramos curtos de, aproximadamente, 5 cm, que têm gema apical vegetativa e diversas gemas floríferas, em torno de 4 a 8. Os ramos “ladrões” são vigorosos, originam-se da base da planta ou do tronco, crescem em posição vertical e podem emitir ramificações secundárias, geralmente inúteis

para a produção, por apresentarem, principalmente, gemas vegetativas (Barbosa et al., 1990; Raseira & Quezada, 2003).

As gemas floríferas e vegetativas formam-se nas axilas dos pecíolos foliares durante todo o período de crescimento dos ramos (Sachs & Campos, 1998). As gemas floríferas têm forma globosa e presença de pelos; já as vegetativas são pequenas e cônicas. Quando o ramo apresenta três gemas num só nó, normalmente, a gema central é vegetativa e as laterais são floríferas (Simão, 1998). As folhas são oblongas, lanceoladas e os pecíolos são curtos. Seu tamanho pode atingir 4 a 5 cm de largura por 14 a 18 cm de comprimento (Sachs & Campos, 1998).

O crescimento vegetativo do pessegueiro ou, mesmo, de qualquer planta caducifólia, apresenta maior taxa de crescimento de ramos durante a primavera, período que coincide com as primeiras etapas de crescimento do fruto. À medida que avança a temporada de crescimento e aproxima-se a troca de estação (primavera/verão), o crescimento vai diminuindo, até não ser detectado (Ferreyra et al., 1998).

A frutificação do pessegueiro está baseada na formação anual de ramos mistos, já que o ramo floresce uma única vez (Steinberg, 1989). O fruto é do tipo drupa-carnoso, com fino epicarpo, mesocarpo carnoso e succulento (polpa) e endocarpo lenhoso (caroço), que contém no interior uma amêndoa dicotiledônea (Barbosa et al., 1990).

O pessegueiro é uma planta de crescimento rápido, iniciando produção expressiva a partir do segundo ano (Simão, 1998).

## **2.5 Métodos de propagação da pereira**

A propagação inclui um conjunto de práticas destinadas a perpetuar as espécies de forma controlada. Seu objetivo é aumentar o número de plantas,

garantindo a manutenção das características agronômicas essenciais das cultivares (Fachinello et al., 2005) .

As cultivares de pereira, como a maioria das frutíferas, possuem alto grau de heterozigose. Dessa forma, propagação de plantas via semente, para fins comerciais, é altamente inviável, uma vez que tais plantas perderiam suas características originais, devido à grande variabilidade genética que apresentariam entre elas (Mitcham & Elkins, 2007).

O tipo de muda mais utilizada para a formação de pomares comerciais de pereira constitui-se de duas partes: o porta-enxerto, parte inferior da muda e que contém o sistema radicular e o enxerto, ou copa, que é formado pela cultivar produtora das frutas, as quais são enxertadas por borbulhia ou garfagem sobre os porta-enxertos devidamente selecionados (Mitcham & Elkins, 2007).

A enxertia constitui uma prática mundialmente aplicada à fruticultura, sendo utilizada em larga escala nas principais espécies frutíferas, tanto de regiões de clima temperado como de clima tropical, e sua utilização permite a reprodução integral do genótipo que apresenta características desejáveis, como precocidade de produção por meio da eliminação do período juvenil da planta, diminuição do tempo de crescimento e desenvolvimento da planta (Andrews & Marquez, 1993; Hartmann & Kester, 1975).

O sucesso da enxertia depende de alguns detalhes, entre eles: (a) os câmbios do porta-enxerto e do enxerto devem estar unidos, pelo menos num dos lados; (b) o enxerto deve ser feito na época adequada; (c) não utilizar material em estado avançado de brotação; (d) o enxerto e o porta-enxerto devem ser compatíveis; (e) ter cuidado na amarração para que não altere a posição da união entre o enxerto e o porta-enxerto; (f) cortar a fita de amarração na época certa, para evitar o estrangulamento da planta e (h) utilizar material vegetativo (enxerto e porta-enxerto) livre de patógenos.

Os garfos devem ser cortados com 1 a 3 gemas úteis. Nesse processo, a cerca de 10 a 15 cm de altura do porta-enxerto (cavalo), abre-se uma fenda com um canivete bem afiado e inserem-se ou implantam-se pedaços de ramos (garfos) que irão se unir de forma definitiva e emitir brotações para constituir a copa produtiva. Deve-se, preferencialmente, utilizar porta-enxertos e garfos de diâmetro semelhantes (Leite & Dernadi, 1992).

Para a enxertia de borbulhia, ela é retirada de ramos previamente colhidos da cultivar copa (matriz) e, então, introduzida nesta incisão, sendo fixada com fita plástica. Utilizam-se ramos de ano, dos quais são retiradas as gemas localizadas entre a porção basal e a mediana do ramo. Em torno de 20 a 30 dias após a enxertia, fazem-se o corte definitivo da copa do porta-enxerto e a remoção da fita, quando se verifica o pegamento (Chalfun & Hoffmann, 1997; Finardi, 1998).

A cultura da pereira no estado de São Paulo vem sendo ampliada com plantios de cultivares japonesas enxertados em novos porta-enxertos orientais. No entanto, verifica-se carência de cultivares-copa e porta-enxertos rústicos, totalmente testados e recomendados para as condições climáticas paulistas. Dentre os diversos acessos, dois porta-enxertos de pereira têm sido pesquisados, ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana* Decaisne) e ‘Manshu Mamenashi’ (*P. betulaefolia* Bunge) (Barbosa et al., 1998; Maeda et al., 1997). Trata-se de material que apresenta grande tolerância a doenças, pragas e ambientes adversos, como solos úmidos e mal drenados e temperaturas mais elevadas de clima subtropical-tropical, encontrando-se, atualmente, em fase de difusão tecnológica.

O porta-enxerto ‘Taiwan Nashi-C’, clone introduzido do Japão há mais de dez anos, tem apresentado adaptação ao clima tropical de altitude da Estação Experimental de Jundiaí (23°08’S; 80HF-7), do Instituto Agrônomo de Campinas. Por isso, vem sendo observado, em novas regiões do estado, como

opção à exploração comercial de peras dos tipos oriental, europeia e híbridos interespecíficos (Barbosa et al., 1995).

As plantas adultas de ‘Taiwan Nashi-C’ podem produzir, anualmente, mais de 100 kg de frutos e 5.000 sementes de alto poder germinativo. Quando retiradas de frutos maduros e estratificadas logo a seguir, sob frio úmido, a 5°-10°C, as sementes atingem porcentagem de germinação acima de 90%, entre 40 a 60 dias. Estudos preliminares vêm mostrando, porém, que apenas 20 dias de frio úmido já seriam suficientes para a boa germinação das sementes (Barbosa et al., 1995). A sementeira executada em bandejas de isopor, com substrato especial, proporciona, em duas semanas, adequados índices de emergência das plântulas. Ressalte-se que cerca de 20% das plântulas se apresentam anormais, com aspecto ananizante, com ramos e folhas pequenos e de aparência arbustiva. Esses indivíduos são indesejáveis e descartados no período de formação dos porta-enxertos (Barbosa et al., 1995).

Partindo-se de 1.000 sementes de ‘Taiwan-Nashi-C’ e descontando-se as perdas naturais nas fases de germinação e emergência, além das plântulas mais fracas e anormais, estima-se obter, até o oitavo mês de desenvolvimento, aproximadamente 550 porta-enxertos, aproveitáveis na ocasião da enxertia. Cerca de 50 cultivares e seleções, abrangendo diversas espécies, já foram enxertadas em ‘Taiwan-Nashi-C’, com pegamento dos enxertos acima de 90%, mostrando, com isso, excelente compatibilidade entre as diferentes pereiras.

Empregando-se plântulas desse material, associadas ao método das plantas envasadas, o tempo necessário para a formação das mudas torna-se bastante reduzido. Podem-se obter mudas de pereira com sistema radicular completo, vigorosas e aptas ao plantio no campo em período de 12 a 15 meses, a partir da emergência das plântulas (Barbosa et al., 1995).

A obtenção de mudas certificadas deve atender aos requisitos mínimos de qualidade estabelecidos na legislação estabelecida pelo Ministério da



Agricultura (Portaria nº 37-ANEXO IX). Os padrões mínimos de qualidade para produção, transporte e comercialização de muda macieira (*Malus spp.*) e pereira (*Pyrus spp.*) são os seguintes:

- as mudas no viveiro devem apresentar altura uniforme e aspecto vigoroso;
- no caso de um único enxerto, a enxertia deve ser feita de 15 a 40 cm, medidos a partir da base do porta-enxerto;
- no caso de dois enxertos, a enxertia deve ser feita de 10 a 45 cm, medidos a partir da base do porta-enxerto;
- o porta-enxerto e a haste do enxerto devem apresentar, a 5 cm do ponto de enxertia, o mesmo diâmetro, tolerando-se uma diferença de até 25%;
- apresentar, a 5 cm acima do ponto de enxertia no ramo do ano, um diâmetro mínimo de 1,2 cm, para muda de inverno;
- apresentar, a 5 cm acima do ponto de enxertia no ramo do ano, um diâmetro mínimo de 0,6 cm, para muda de verão;
- a muda deve apresentar o ponto de enxertia cicatrizado ou em processo de cicatrização;
- a muda deve apresentar raízes secundárias abundantes e desenvolvidas, não enoveladas ou retorcidas;
- quando se tratar de muda de inverno, apresentar a haste principal com altura mínima de 1,20 m, medida a partir do colo;
- quando se tratar de muda de verão, apresentar a haste principal com altura mínima de 50 cm, medida a partir do colo;
- a muda de verão deve apresentar idade mínima de 6 meses e máxima de 18 meses, a partir da data de enxertia;

- a muda de inverno deve apresentar idade mínima de 10 meses e máxima de 24 meses, a partir da data de enxertia;
- a muda deve estar livre de pragas limitantes às culturas da macieira ou da pereira, a exemplo de viroses (ACLSV, APMV, ASGV, SPY), fitoplasma (lenho mole), bacteriose (*Agrobacterium tumefaciens* e *Erwinia amilovora*) e plantas daninhas;
- quando a muda for comercializada para o usuário com raiz nua, deverá ser acondicionada em feixes com o máximo de cinquenta plantas. Neste caso, pode ser utilizada uma única identificação;
- quando a muda for produzida em embalagem definitiva, deve ser acondicionada em saco plástico, perfurado na base e no terço inferior do saco, nas dimensões mínimas de 20 cm de diâmetro e 35 cm de altura, com espessura mínima de 0,02 cm.

De acordo com Oliveira et al. (2000), existe a consciência de que se deve investir em novas tecnologias na cultura, objetivando aumentar a produção interna e, conseqüentemente, reduzir a importação brasileira de pera.

### **2.5.1 Cultivares para o enxerto**

No Brasil, o cultivo da pereira é feito com sucesso na região sul e em escala modesta em áreas com altitude acima de 600 m de São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. O plantio deve ser feito com base em mudas enxertadas das melhores cultivares disponíveis. Os frutos podem ser consumidos tanto ao natural como industrializados, em compotas, sucos e adicionados a iogurtes. A colheita é realizada entre os meses de dezembro a abril. As safras consideradas comerciais são obtidas a partir do quinto ano de instalação do pomar. Colhem-se os frutos “de vez”, indicados pela coloração. A colheita é manual, em cestas ou caixas (Ruralnet, 2009).

O cultivo comercial de frutíferas temperadas distribui-se por diversas regiões paulistas, graças às ações de programas locais de pesquisas, principalmente de melhoramento genético, de introdução e avaliação de cultivares e de sistemas de cultivo (Santos Neto, 1955; Rigitano, 1968; Campo Dall'Orto et al., 1986; Ojima et al., 1988; Pommer, 1993; Barbosa et al., 1997)

Os resultados alcançados têm estimulado os fruticultores a investirem nesse mercado, popularizando culturas como a da videira e de frutíferas de caroço. Com isso, muitos pomares de frutas de clima temperado foram instalados em regiões novas, pouco pesquisadas quanto à adaptação climática e cultural.

As cultivares mais conhecidas são:

- híbridos - IAC: 'Primorosa' (IAC 9-3), 'Centenária' (IAC 9-47), 'Seleta' (IAC 16-28), 'Triunfo' (IAC 16-34) e 'Tenra' (IAC 15-20, polinizante);
- peras rústicas tradicionais: tipo D'água ('Branca', 'D'água' de 'Valinhos' e ('D'água de São Roque'), tipo Francês ('Madame Sielboldt' e 'Grazzine') e tipo dura ou d'água de outono ('Kieffer', 'Schmidt' e 'Parda');
- peras orientais: 'Okussankichi', 'Hossui', 'Kossui', 'Atago' e 'Yari' (para regiões mais frias);
- pera europeia: 'Packham's Triumph' (para regiões mais frias);
- porta-enxertos: pereiras comuns ('Kieffer' ou 'Parda'); *Pyrus betulafolia* bunge; *Pyrus calleryana* Decne e marmeleiros ('Portugal' e 'Provence') (Campo Dall'Orto et al., 1996).

A cultivar Triunfo, lançada oficialmente 1972, tem como um dos parentais, a exemplo da 'Seleta', a variedade 'Packham's Triumph'. Se fruto é

grande: 180 a 250 g; oblongo, bem piriforme; película espessa, mais resistente que o da ‘Seleta’, de cor verde-escura; presença de pontuações nítidas meio salientes; polpa firme, meio granulada e sabor doce-acidulado. Planta vigorosa e de crescimento rápido, produção grande e precoce, no período de dezembro a janeiro, com o pico de maturação variando um pouco, conforme a região produtora (Campo-Dall’Orto et al., 1996).

‘Tenra’, proveniente do cruzamento entre o cruzamento ‘Madame Sieboldt’ e ‘Packham’s Triumph’, foi lançada em 1974. Fruto pequeno a médio, em torno de 150 a 180g; globoso-piriforme, porém muito irregular; película espessa, resistente e presença de pontuações salientes; coloração verde-escura; polpa sucosa, meio firme, ainda sim macia, com frequente granulação; sabor simplesmente doce. Planta medianamente vigorosa, um tanto rústica e de produtividade apenas regular. Produção também precoce, nos meses de dezembro e janeiro. Seu florescimento é um tanto gradativo e mais irregular que o das demais pereiras, apresentando, portanto, maior possibilidade de eficiência polinizadora. Suas flores são ricas em grãos de pólen de elevada capacidade germinativa (Campo-Dall’Orto et al., 1996).

‘Cascatense’, variedade brasileira, lançada pela Embrapa Clima Temperado, resultante do cruzamento de ‘Packham’s Triumph’ x ‘Le Conte’, é altamente produtiva, chegando a 30 toneladas por hectare. A planta é de vigor médio a semivigoroso e semiaberta. Floresce na segunda quinzena de agosto e é colhida em meados de janeiro. É altamente produtiva, podendo chegar a mais de 60 kg de frutos/planta. A fruta é de formato piriforme, tamanho médio (120 a 220 g). A epiderme é fina, de coloração amarelo-esverdeada a amarela, com pouco de *russeting* na área peduncular, de aparência regular. A polpa é de coloração branca, parcialmente manteigosa, succulenta, moderadamente aromática e de bom de sabor com 12° a 14° Brix. É suscetível à entomosporiose.

## **2.6 Métodos de propagação do pessegueiro**

Os principais métodos de propagação do pessegueiro são a reprodução assexuada por enxertia e estaquia e a reprodução sexuada, sendo esta proveniente de sementes. A reprodução assexuada é a mais viável, por manter as características genéticas, frutificação precoce, uniformidade e o menor tempo para a obtenção de mudas. A propagação por sementes é inviável para a produção comercial de mudas, devido à segregação genética, frutificação tardia, heterogeneidade entre plantas e o maior tempo para a obtenção das mudas (Fachinello et al., 1995).

A estaquia, então, poderia auxiliar na melhoria da tecnologia de produção de mudas de pessegueiro. No entanto, esse método de propagação não tem sido uma alternativa viável para o pessegueiro, devido a alguns entraves, como, principalmente, a baixa capacidade de enraizamento de estacas caulinares apresentada pela maioria das cultivares plantada no Brasil (Tofaneli, 1999).

Na fruticultura, a utilização de sementes basicamente está restrita à obtenção de porta-enxertos e ao melhoramento genético, pois, comercialmente, poucas espécies frutíferas têm suas mudas obtidas por este método (Fachinello et al., 2008).

O uso de sementes e a época de semeadura decorrem da época da maturação das frutas e da capacidade germinativa das mesmas. Normalmente, as sementes devem ser semeadas logo após a colheita das frutas, principalmente no caso dos citros e da noqueira-pecan. Entretanto, existem espécies que necessitam de um período de repouso para germinarem (estratificação), no caso as frutíferas de clima temperado, superando-se a dormência e favorecendo a maturação fisiológica, como acontece em sementes de pessegueiro (Fachinello et al., 2008).

O êxito da germinação nas sementeiras depende da qualidade da semente e do meio em que a mesma é conservada, desde a coleta até a semeadura. As sementes que têm embrião grande perdem a vitalidade e

dessecam durante o armazenamento. Esse tipo de semente deve ser conservado com suficiente umidade e temperatura em torno de 2° a 7°C, podendo-se misturar uma substância inerte, ligeiramente úmida, como, por exemplo, a areia. 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, e o período de estratificação varia entre 30 e 100 dias (Fachinello et al., 2008).

Mas, esse método de propagação é vantajoso para regiões próximas das indústrias de processamento, onde a obtenção dos caroços é mais prática (Biasi et al., 2000).

Contudo, o sistema de produção de mudas de pessegueiro no sul do Brasil ainda repousa sobre o emprego de porta-enxertos obtidos de sementes da indústria de conserva, o que permite a ocorrência de misturas varietais e, conseqüentemente, desuniformidade de plantas, morte precoce de plantas e falta de uniformidade genética (Fachinello, 2000).

Na região sudeste do Brasil predomina o uso do porta-enxerto 'Okinawa', devido à sua resistência a nematoides, principalmente aos do gênero *Meloidogyne*, além da elevada produtividade e capacidade de germinação, bem como o bom desempenho como porta-enxerto, tanto para pessegueiro como nectarineira e ameixeira (Scherb et al., 1994).

A cultivar Okinawa é originária do Programa Genético da Universidade da Flórida e foi obtida de um lote de sementes enviado por Henriz Chikasne, de Okinawa. Esse porta-enxerto é resistente ao nematoide de galhas, entretanto, mostrou-se suscetível à raça 3 de *Meloidogyne* incógnita; também é resistente a *Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*.

Sua exigência de frio é estimada em 100 horas, sendo o ciclo da floração à maturação de, aproximadamente, 120 dias. Produz abundantemente e os frutos, que são de polpa branca, racham-se na linha da sutura quando maduros. A desvantagem desse porta-enxerto é a produção de caroços com sementes duplas (Finardi, 1998).

Para que se tenha sucesso com a propagação de plantas por meio da enxertia, é necessário que ocorra um bom contato da região cambial de ambas as partes enxertadas. A região cambial é formada por um tecido delgado da planta, situado entre a casca (floema) e a madeira (xilema) e composto por células meristemáticas capazes de se dividir e formar novas células (Fachinello et al., 2005).

A enxertia pode ser feita em três épocas: no fim da primavera (novembro a dezembro), chamada de enxertia de gema ativa; no fim de verão ou no começo de outono, chamada enxertia de gema dormente e no inverno, conhecida por enxertia de garfagem (Finardi, 2003).

Na persicultura, o método de enxertia mais utilizado na propagação é a borbulhia de gema ativa, realizada no período de primavera-verão, que permite a formação da muda com, aproximadamente, 14 meses, em apenas um ciclo vegetativo (Fachinello et al., 2005; Chalfun & Hoffmann, 1997). O porta-enxerto, atingindo aproximadamente 70 cm de altura e 6 mm de diâmetro, deve sofrer anteriormente a enxertia, uma toaleta das brotações, até a altura de 30-40 cm. Faz-se a enxertia e, logo após, o tombamento da copa do porta-enxerto, a 10 cm do ponto de enxertia.

Para a borbulhia, o método de T invertido é o mais utilizado. A borbulha é retirada de ramos previamente colhidos da cultivar copa (matriz) e, então, introduzida nesta incisão, sendo fixada com fita plástica. Utilizam-se ramos de ano, dos quais são retiradas as gemas localizadas entre a porção basal e a mediana do ramo. Em torno de 20 a 30 dias após a enxertia, fazem-se o corte

definitivo da copa do porta-enxerto e a remoção da fita, quando se verifica o pegamento (Chalfun & Hoffmann, 1997; Finardi, 1998).

A fruticultura brasileira é reconhecida mundialmente como uma das mais diversificadas. As cadeias produtivas nacionais se dedicaram, nos últimos anos, a arrojados investimentos na tecnificação de seus pomares e estruturas industriais, buscando, principalmente, qualidade (Reetz et al., 2007).

As mudas, para serem certificadas e comercializadas, devem atender aos requisitos mínimos de qualidade, estabelecidos na legislação estabelecida pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Portaria nº 173, de 27 de maio de 1984). Os padrões mínimos de qualidade para produção, transporte e comercialização de mudas de pessegueiro são os seguintes:

- terem o enxerto feito de 10 a 20 cm de altura, medidos a partir do colo da planta;
- apresentarem, a 5 cm acima do ponto de enxertia, um diâmetro mínimo de 1cm;
- não apresentarem diferença de mais de 0,60 cm entre o diâmetro do enxerto e do porta-enxerto, medido a 5 cm do ponto de enxertia;
- apresentarem a haste principal com uma altura mínima de 40 cm, medida a partir do colo da planta;
- apresentarem, na formação da muda, uma única haste, tipo ‘vareta’, ou com pernadas de comprimento máximo de 25 cm, sem apresentarem partes lascadas;
- terem, no máximo, 27 meses de idade, contados a partir da data de semeadura do porta-enxerto;
- as mudas deverão estar isentas de pragas e moléstias (regulamento da Defesa Sanitária Vegetal);



- apresentarem o sistema radicular bem desenvolvido, com, no mínimo, 20 cm e raízes secundárias abundantes, não-enoveladas ou retorcidas, devendo estar aparadas;
- a muda de raiz nua deverá ter raízes protegidas com camada de barro mole ou outro material não-fermentescível e úmido;
- o fardo deverá conter o máximo de 50 plantas, envolvido com camada vegetal, ou com plástico perfurado, ou com saco de aniação, ou equivalente, fortemente atado;
- a muda de torrão deverá ser acondicionada em laminado ou equivalente, com 15 cm de diâmetro e 25 cm de altura.

Mudas produzidas para certificação, caso não atendam aos padrões morfológicos, mas atendam a todos os demais padrões de qualidade definidos nas normas gerais e nessas normas específicas, podem ser comercializadas como “mudas fora de padrão morfológico” (Finardi, 2003).

Não se aplicam esses padrões morfológicos para a comercialização de porta-enxertos produzidos a partir de cultura de tecidos *in vitro*, quando o material pertencer ao programa de certificação de mudas (Finardi, 2003).

### **2.6.1 Cultivares para o enxerto**

O pessegueiro vem se tornando uma cultura de grande expressão para regiões de inverno menos rigoroso, graças às novas cultivares desenvolvidas principalmente pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Esta cultura está deixando de ser tratada como uma alternativa e vem se mostrando viável economicamente (Maia, 1996).

A produção de pêssegos no estado de São Paulo cresceu a partir dos anos 1970, com a introdução, pelo IAC, da terceira geração de cultivares com reduzida exigência em frio, ciclo da florada à maturação de 80 a 120 dias e

epiderme avermelhada, com destaque para as cultivares das séries ‘Ouromel’, ‘Dourado’ e ‘Aurora’. No fim da década de 1980, ele lançou a quarta geração de cultivares, com grande destaque para a ‘Douradão’ (‘IAC 6782-83’) (Barbosa et al., 1999).

A diversidade das cultivares de pêssego é grande. Somente o IAC já lançou, para plantio no estado de São Paulo, 63 materiais (IAC, 2009). Medeiros & Raseira (1998) listaram 33 cultivares para o consumo fresco, 19 para a indústria, 4 com dupla finalidade e 15 adaptadas ao clima subtropical de São Paulo. No Entrepasto Terminal de São Paulo, o Sistema de Informação de Mercado registrou, na safra 2004-05, a comercialização dos frutos de 24 cultivares, com forte predominância das séries Aurora e Dourado, nas frutas originadas do estado de São Paulo, e de ‘Chimarrita’ e ‘Chiripá’, dos estados da região sul (Gutierrez, 2005). Esse número é muito pequeno quando se observa o universo de cultivares disponível.

Muitas dessas cultivares foram introduzidas de outros países, mas, alguns programas de melhoramento desenvolvidos em instituições nacionais permitiram o lançamento de cultivares mais adaptadas localmente, com menor exigência em frio, como o conduzido pela Embrapa - Centro de Pesquisa Agropecuária de Clima Temperado (CPACT), em Pelotas, RS, que produziu diversas cultivares de pessegueiro e nectarineira e permitiu o desenvolvimento da cultura tanto para a produção de frutas para mesa como para indústria, no sul do Brasil (Medeiros & Raseira, 1998).

No estado de São Paulo, a fruticultura de clima temperado estabeleceu-se, inicialmente, nas encostas e vales das serras do Mar e da Mantiqueira, cuja altitude proporciona um clima mais ameno. Entretanto, mesmo nesses locais, o acúmulo de horas de frio durante o inverno não ultrapassa 200 horas, exceto em Campos do Jordão (Ojima et al., 1993). As cultivares de pessegueiro mais plantadas na região mais fria do estado são: Biuti, Bolão, Coral, Delicioso,

Dourado-1, Dourado-2, Flordaprince, Marli, Precoce, Premier e Sulina. Já nas regiões com menos horas frio durante o período de inverno, são plantadas as cultivares Aurora-1, Aurora-2, Dourado-1, Dourado-2, Flordaprince, Jóia-1, Jóia-2, Maravilha, Ouromel-3 e Tropical (Monteiro et al., 2004).

A planta da cultivar Aurora-1 é semivigorosa e produtiva, sendo suscetível à bacteriose e à ferrugem. Foi lançada pelo IAC para regiões mais quentes, com menos de 200 horas de frio. O fruto é de tamanho pequeno e de forma redonda a cônica, podendo apresentar ponta e sutura levemente desenvolvidas. A película é amarelo-clara, com 40% a 50% de vermelho. A polpa é amarela, muito firme, doce e aderente ao caroço. O teor de sólidos solúveis varia conforme as condições do ano, mas oscila ao redor de 14° Brix. A colheita ocorre na segunda semana de dezembro (Monteiro et al., 2004).

A cultivar Diamante é muito vigorosa, produtiva, de baixa exigência de frio (estimada ao redor de 200 horas frio), suscetível à podridão parda e moderadamente suscetível à bacteriose. Os frutos são redondo-cônicos, podendo apresentar, às vezes, sutura levemente desenvolvida e pequena ponta. A película é amarela, podendo ter até 20% de pigmentação vermelha. A polpa é amarelo-ouro, não fundente, aderente ao caroço e de firmeza média. O sabor é doce-ácido, tendo os frutos, mesmo in natura, boa aceitação no mercado. O teor de sólidos solúveis varia de 12° Brix a 15° Brix. Não é resistente à oxidação. Os frutos têm aroma atraente para o consumidor e devem ser manuseados cuidadosamente, pois são danificados com relativa facilidade (Raseira & Quezada, 2003).

## **2.7 Produção vegetal em hidroponia**

A hidroponia tem despertado interesse crescente, no mundo todo, como uma das técnicas de melhoria ambiental e constitui uma alternativa de cultivo de plantas com solução nutritiva na ausência ou na presença de substratos naturais

ou artificiais. De modo geral, o aumento da produtividade com menor impacto ambiental, a maior eficiência na utilização da água de irrigação e de fertilizantes, a redução da quantidade ou a eliminação de alguns defensivos e a maior probabilidade de obtenção de produtos de alta qualidade são as principais vantagens dessa tecnologia de cultivo. Além disso, a hidroponia tem caráter multidisciplinar, sendo capaz de gerar ou aperfeiçoar tecnologias que podem ser aproveitadas em outros setores da agricultura ou em áreas diferentes (Rodrigues, 2002).

O cultivo em água inclui dois principais tipos de sistemas:

- sistema nutrient film technique, ou NFT ou de técnica de fluxo laminar de nutrientes, composto, basicamente, de um tanque de solução nutritiva, um sistema de bombeamento, canais de cultivo e de um sistema de retorno ao tanque. A solução nutritiva é bombeada aos canais e escoada por gravidade, formando uma fina lâmina de solução que irriga as raízes;
- sistema deep film technique, ou DFT, ou cultivo na água ou floating. A solução nutritiva forma uma lâmina profunda (5 a 20 cm), na qual as raízes ficam submersas. Não existem canais e sim uma mesa plana em que a solução circula por meio de um sistema de entrada e drenagem características.

O produto de cultivo hidropônico tem tido boa aceitação comercial, no Brasil. As principais culturas produzidas sob hidroponia são a alface (*Lactuca sativa* L.), a abobrinha (*Cucurbita pepo* L.), o aipo (*Apium graveolens* L.), o agrião (*Lepidium sativum* L.), a cebolinha (*Allium fistulosum* L.), o manjericão (*Ocimum basilicum* L.), a menta (*Mentha piperita* L.), o morango (*Fragaria* spp.), o pepino (*Cucumis sativus* L.), o pimentão (*Capsicum cordiforme* Mill.), a

rúcula (*Eruca sativa* L.), a salsa (*Petroselinum* spp.) e o tomate (*Lycopersicon esculentum* P. Miller). Entretanto, a alface tem a preferência de 90% dos hidroponicultores, pois apresenta ciclo de vida curto, alta produtividade e ampla aceitação no mercado (Furlani, 1999; Hidrogood, 2009).

Segundo Resh (1997), não existem diferenças fisiológicas entre plantas cultivadas em solo ou hidroponicamente. A absorção dos nutrientes ocorre da mesma forma, sendo os elementos retirados de uma solução onde se encontram dissociados os íons nutrientes. Portanto, qualquer planta que pode ser cultivada no solo também pode ser cultivada em hidroponia.

## **2.8 Benefícios da hidroponia para o produtor**

O produto final cultivado em hidroponia é de qualidade superior, com aproveitamento total, pois o cultivo ocorre em estufa protegida e limpa, livre das variações do clima, dos insetos, animais e de outros parasitas que vivem no solo.

Na hidroponia, os nutrientes são balanceados diariamente, conforme a necessidade do cultivo, fazendo com que as plantas recebam, durante todo o seu ciclo de crescimento, as quantidades ideais de nutrientes.

Decorrente da sensibilidade da planta às intempéries e às variações climáticas, o seu cultivo em ambiente protegido vem ganhando grande importância nos últimos anos. Além da praticidade no manejo, a limpeza e a versatilidade dessa modalidade de cultivo conferem ótimas condições para redução na utilização de produtos químicos, menor consumo de água, produção fora de época, maior produtividade e, conseqüentemente, melhor preço, devido à alta qualidade do produto (Castellane & Araujo, 1995; Faquin et al., 1996; Resh, 1997; Paiva, 1998).

O trabalho em bancadas torna a ergonomia muito melhor; é mais leve e mais limpo, não há desperdício de água e nutrientes, a economia de água em relação ao solo é de cerca de 70%, a produtividade em relação ao solo aumenta

em cerca de 30% e o retorno do investimento se dá entre 6 e 8 meses da sua implantação. Por ser colhida com raiz, a sobrevivência da planta hidropônica é muito maior que a da cortada no solo, há maior qualidade e aceitação do produto, sendo eliminadas operações, como aração, gradeação, coveamento, capina e manutenção dos equipamentos utilizados para essas operações. A produtividade e a uniformidade da cultura são maiores, há redução de pulverizações e pode ser realizada em qualquer local, mesmo onde o solo é ruim para a agricultura (Hidrogood, 2009).

Praticamente qualquer planta que cresça naturalmente no solo pode ser cultivada em hidroponia. Entre elas, árvores de pequeno porte, arbusto, plantas herbáceas como cereais, leguminosas, plantas ornamentais, hortaliças e outras (Crocomo, 1986).

Mais recentemente, a hidroponia tem sido utilizada por empresas e produtores para a produção de mudas de espécies florestais, maracujá, morango, mudas de fumo e, também, com grande viabilidade na produção de batata-mente pré-básica (Medeiros et al., 2002; Corrêa, 2005).

As pesquisas já realizadas nesta linha têm mostrado resultados promissores. Estudos recentes foram desenvolvidos por Oliveira (2006), Mendes (2007) e Souza et al. (2008) na área de propagação de plantas frutíferas e ornamentais, com variedades de citrus, pessegueiro, videira e roseira, apresentando resultados promissores com significativa antecipação no tempo de produção, bem como mudas de alta qualidade.

### 3 Referências Bibliográficas

ANDREWS, P. K.; MARQUEZ C. S. Graft incompatibility. In: JANICK, J. **Horticultural reviews**. New York: J. Wiley, 1993. v.15, p.183-232.

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA – AGRIANUAL. São Paulo: FNP, 2009. 502p.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; MARTINS, F. P.; CASTRO, J. L. L.; MARTINS, A. L. M.; SANTOS, R. R. Formação rápida de mudas vigorosas de pêra com porta-enxerto oriental. **O Agrônomo**, Campinas, v. 47/50, n. 1, p. 28-31, 1998.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; MARTINS, F. P.; MARTINS, A. L. M.. **Formação rápida de mudas vigorosas de pêra através de porta-enxerto oriental**. Campinas: O Agrônomo, 1995. 12 p. (Datilografado).

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**. Campinas: O Agrônomo, 1990. 37 p. (Documentos IAC, 17).

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A. Comportamento do pêsego Douradão em Itupeva. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 4, p. 1261-1265, 1999. Suplemento.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; RIGITANO, O.; MARTINS, F. P.; SANTOS, R. R.; CASTRO, J. L. **Melhoramento do pessegueiro para regiões de clima subtropical-temperado: realizações do Instituto Agrônomo no período de 1950-1990**. Campinas: O Agrônomo, 1997. 22 p. (Documentos IAC, 52).

BELL, R. L.; QUAMME, H. A.; LAYNE, R. E. C.; SKIRVIN, R. M. Pears. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. **Fruit breeding, tree and tropical fruits**. New York: J. Wiley, 1996. v. 1, p. 441-514.

BIASI, L. A.; STOLTE, R. E.; SILVA, M. da S. Estaquia de ramos semilenhosos de pessegueiro e nectarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 22, n. 3, p. 421-425, dez. 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 37-anexo-IX, de 19 fevereiro de 2006.** Normas e padrões específicos para a produção, comercialização e utilização de mudas de macieira (*Malus spp.*) e pereira (*Pyrus spp.*). Brasília, 2006. Disponível em: <[http://www.apps.agr.br/upload/ax1\\_2802200736950800\\_port37-anexo-ix.pdf](http://www.apps.agr.br/upload/ax1_2802200736950800_port37-anexo-ix.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2009.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Portaria Nº 37-anexo-XIV, de 16 de dezembro de 2005.** Normas e padrões específicos para a produção, comercialização e utilização de mudas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch), nectarineira (*Prunus persica* (L.) Batsch var. *nucipersica*) e ameixeira (*Prunus domestica* L.). Brasília, 2005. Disponível em: <[http://www.apps.agr.br/upload/ax1\\_2802200774853900\\_port37-anexo\\_xiv.pdf](http://www.apps.agr.br/upload/ax1_2802200774853900_port37-anexo_xiv.pdf)>. Acesso em: 20 dez. 2009.

CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O.; MARTINS, F. P.; CASTRO, J. L.; SANTOS, R. R.; SABINO, J. C. **Variedades de pêra para o Estado de São Paulo.** Campinas: O Agrônomo, 1996. 26 p. (Boletim técnico, 164)

CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; SABINO, J. C.; VEIGA, A. A.; RIGITANO, O. Cultivo de marmeleiros em alta densidade de plantio. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Salvador. **Anais...** Salvador: SBF, 1986. v. 2, p.409-415.

CANTILLANO, R. F. F.; MADAIL, J. C. M.; MATTOS, M. L. T. Mercado de alimentos: tendência mundial. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 22, n. 213, p. 79-84, 2001.

CASTELLANE, P. D.; ARAÚJO, J. A. C. **Cultivo sem solo: hidroponia.** 4. ed. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 1995. 43 p.

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

CROCOMO, J. Cultivo fora do solo: hidroponia. In: MAGALHÃES, A.; BORDINI, M. E. (Ed). **Grande manual globo de agricultura, pecuária e receituário industrial.** Porto Alegre: Globo, 1986. v. 3, p. 209-220.



DECKERS, T.; SCHOOF, H. The world pear industry and research: present situation and future development of european pears (*Pyrus communis*). **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 587, p.37-54, 2002.

FACHINELLO, J. C.; HERTER, F. G. **Diretrizes para produção integrada de frutas de caroço**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2000. 46 p. (Circular Técnico, 19).

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

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E.; FORTES, G. R. de L. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.

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

FAQUIN, V.; FURLANI NETO, A. E.; VILELA, L. A. A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: UFLA/FAEPE, 1996. 50 p.

FAORO, I. D. História e produção. In: EPAGRI, J. **Nashi, a pêra japonesa**. Florianópolis: EPAGRI, 2001. p. 15-65.

FARIAS, R. de M.; NUNES, J. L. da S.; MARTINS, C. R.; GUERRA, D. S.; ZANINI, C.; MARODIN, G. A. B. Produção convencional x integrada em pessegueiro cv. Marli na depressão central do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 253-255, 2003.

FERREYRA, R. E.; SELLES, G. S.; BURGOS, L. R. **Frutales: Riego deficitario controlado**. Santiago: Instituto de Investigaciones Agropecuarias Chile, 1998. 66 p. (La Platina, 70).

FINARDI, N. L. Métodos de propagação e descrição de porta-enxerto. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA, 1998. p. 100-129.

FINARDI, N. L. Métodos de propagação e descrição de porta-enxerto. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA, 2003. p. 60-72.

FIORAVANÇO, J. C. A cultura da pereira no Brasil: situação econômica e entraves para o seu crescimento. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 37, n. 3, p. 52-60, mar. 2007.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**. Rome, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/default.aspx#ancor>>. Acesso em: 28 nov. 2009.

FREITAS, B. M. A polinização do cajueiro. In: SOUZA, D. C.; PEREIRA, F. de M.; ALCOFORADO FILHO, F. G.; BATISTA, M. das G. de S. (Org.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE APICULTURA, 11., 1996, Teresina. **Anais...** Teresina: Confederação Brasileira de Apicultura, 1996a. p. 143-156.

FURLANI, P. R. Hydroponic vegetable production in Brazil. **Acta Horticulturae**, Maringá, v. 2, n. 481, p. 777-778, 1999.

GUTIERREZ, A. S. D. **Danos mecânicos pós-colheita em pêssego fresco**. 2005. 124 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Universidade de São Paulo, Piracicaba.

HARDER, L. D.; THOMSON, J. D. Evolutionary options for maximizing pollen dispersal of animal-pollinated plants. **American Naturalist**, Chicago, v.133, n. 3 p.323-344, Mar. 1989.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E. **Plant propagation**: principles and practices. 3. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 1975. 662 p.

HIDROGOOD. **Sobre hidropônica**. Leiria, 2009. Disponível em: <<http://www.hidrogood.com.br/11h/pag/brz/sobre.hidroponia.asp>>. Acesso em: 23 dez. 2009.

HORTICULTURAL & TROPICAL PRODUCTS DIVISION. **World pear situation**: driven by growing output in China, Global Production Continues To Increase. Washington: USDA/FAZ, 2006.

INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS. **Cultivares**. Campinas, 2009. Disponível em < <http://www.iac.sp.gov.br/>>. Acesso em: 23 dez. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. **Comparativo das importações brasileiras de frutas frescas**: 1º trimestre. Brasília, 2009. Disponível em: <[http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est\\_frutas.asp](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp)> Acesso em: 22 dezembro. 2009.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agrícola Municipal**. Rio de Janeiro, 2009. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>>. Acesso em: 22 dez. 2009.

JONES JÚNIOR, J. B. **A guide for the hydroponic & soilless culture grower**. Portland: Timber, 1983. 124 p.

LAYNE, R. E. C.; QUAMME, H. A. Pears. In: JANICK, J.; MOORE, J. N. (Ed.). **Advances in fruit breeding**. West Lafayette: Purdue University, 1975. p. 38.

LEITE, D. L.; SOUZA, C. M. de. Polinização. In: NAKASU, B. H.; CENTELLAS-QUEZADA, A.; HERTER, F. G. **Pêra: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 23-28. (Frutas do Brasil, 46).

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

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

MAIA, A. L.; AMARO, A. A.; GONÇALVES, J. S.; SOUZA, A. M. S. Produção e mercado de pêra e pêssego no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 26, n. 2, p. 33-48, fev. 1996.

MARODIN, G. A. B.; SARTORI, A. S. Situação das frutas de caroço no Brasil e no mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO: PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 2000, Porto Alegre. **Anais...** Porto Alegre : UFRGS-DHS, 2000. p. 7-16.

MARTINS, C. R.; CANTILLANO, R. F. F.; TREPTOW, R.; FONSECA, R. M.; ROMBALDI, C. V. Manejo da cobertura vegetal na conservação e qualidade pós colheita de pêssegos (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) cv. Chimarrita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.23, n. 1, p. 55-58, 2001

MEDEIROS, A. R. M; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 1998. 352 p.

MENDES, A. D. R. **Produção e nutrição de mudas de pessegueiro em hidroponia**. 2007. 46 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia/Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

MITCHAM, E. J.; ELKINS, R. B. **Pear production and handling manual**. California: Division of Agriculture and Natural Resources, 2007.

MONTEIRO, L. B.; MIO, M. L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C. V.; CUQUEL, F. L. **Frutíferas de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. 309 p.

NAKASU, B. H.; CENTELLAS-QUEZADA, A.; HERTER, F. G. **Pêra: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 105 p. (Frutas do Brasil, 46).

NAKASU, B. H.; FAORO, I. D. Cultivares. In: NAKASU, B. H.; CENTELLAS-QUEZADA, A.; HERTER, F. G. **Pêra: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 29-36. (Frutas do Brasil, 46).

OLIVEIRA, E. A. B. **Viabilidade da produção de mudas cítricas em sistema hidropônico**. 2006. 48 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

OLIVEIRA, E. L.; BARBOSA, W.; MAIA, M. L. Análise dos mercados brasileiro e mundial de pêra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: SBF, 2000. CD-ROM.

OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O. **Desenvolvimento da fruticultura de clima temperado em São Paulo: contribuição do Instituto Agronômico até seu centenário (1887-1987)**. Campinas: Instituto Agronômico, 1988. 63 p. (Documentos IAC, 11).

OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; BARBOSA, W.; RIGITANO, O. Fruticultura de clima Temperado em São Paulo. In: FURLANI, A. M. C.; VIÉGAS, G. P. (Ed.). **O melhoramento de plantas no Instituto Agronômico**. Campinas: Instituto Agronômico, 1993. v. 1, p.157-194

PAIVA, M. C. **Produção de hortaliças em ambiente protegido**. Cuiabá: SEBRAE/MT, 1998. 78 p.

PEREIRA, J.; ARAUJO, S. C. B. Desenvolvimento de material propagativo adequado a certificação de mudas de plantas frutíferas. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 23, n. 216, p. 7-10, 2002.

PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, A.; FINARDI, N. L. Poda. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Fruteiras de Clima Temperado. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas, 2002. p. 57-62. (Circular Técnica, 10).

POMMER, C. V. Uva. In: FURLANI, A. M. C. F.; VIEGAS, C. P. (Ed.). **O melhoramento de plantas do Instituto Agrônômico**. Campinas: Instituto Agrônômico, 1993. P. 489-524.

QUEZADA, A. C.; NAKASU, B. H. Classificação botânica, origem e evolução In: NAKASU, B. H.; CENTELLAS-QUEZADA, A.; HERTER, F. G. **Pêra: produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 20-22. (Frutas do Brasil, 46).

RASEIRA, M. do C. B.; QUENZADA, A. Classificação botânica, origem e evolução. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa, Serviço de Produção de Informação, 2003. cap. 4, p. 31-35.

REETZ, E. R. **Anuário brasileiro de fruticultura 2007**. Santa Cruz do Sul: [s.n.], 2007.

RESH, H. M. **Cultivos hidropônicos: nuevas técnicas de producción**. 4. ed. Madrid: Mundi-Prensa, 1997. 553 p.

RIGITANO, O. Importantes contribuições à fruticultura de clima temperado. **O Agrônômico**, Campinas, v. 20, n. 11/12, p. 1-6, 1968.

RODRIGUES, L. R. F. **Técnicas de cultivo hidropônico e de controle ambiental no manejo de pragas, doenças e nutrição vegetal em ambiente protegido**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, 2002. 762 p.

RURALNET. **Pêra**. Jaboticabal, 2009. Disponível em: <[www.ruralnet.com.br/frutiferas/pera.asp](http://www.ruralnet.com.br/frutiferas/pera.asp)>. Acesso em: 17 dez. 2009.

SACHS, S.; CAMPOS, A. D. O pessegueiro. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa, Serviço de Produção de Informação, 1998. cap. 1, p. 13-19.

SANTOS NETO, J. R. A. Melhoramento da videira. **Bragantina**, Campinas, v. 14, n. 23, p.237-267, 1955.

SCHERB, C. T.; CAMPOS, V. P.; CHALFUN, N. N. J. Penetração e reprodução de *Meloidogyne incógnita* em pessegueiro das variedades ‘Okinawa’ e ‘R-15-2’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n. 1, p. 134-138, 1994.

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

SOUZA, A. G.; SOUZA, A. A. ; CHALFUN, N. N. J. ; FAQUIN, V. Enraizamento de estacas de videira ‘Riparia do Traviú’ em condições hidroponica . In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 18., 2009, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2009. p. 16–18.

SOUZA, A. G.; SOUZA, A. A. ; CHALFUN, N. N. J. ; FAQUIN, V. Indução do enraizamento de estacas de roseira ‘Passiflora paulista’ em condições hidroponica . In: CONGRESSO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UFLA, 18., 2009, Lavras. **Anais...** Lavras: UFLA, 2009. p. 16 - 18p .

STEINBERG, E. **Pêssego e nectarina**. São Paulo: Livraria Nobel, 1989. 64 p.

TOFANELLI, M. B. T. **Enraizamento de estacas lenhosas e semilenhosas de cultivares de pessegueiro em diferentes concentrações de ácido indolbutírico**. 1999. 87f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

**CAPÍTULO 2: Produção de mudas enxertadas de pereira sob condições hidropônicas**

## 1 Resumo

A produção de mudas enxertadas em hidroponia é inédita, podendo ser utilizada com sucesso para várias culturas, devido à precocidade de sua obtenção e à isenção de patógenos, principalmente de solos. O experimento foi conduzido em casa de vegetação, no Setor de Hidroponia do DCS/UFLA, Lavras, MG, em duas etapas. Na primeira etapa pesquisou-se, de dezembro de 2007 a março de 2008, o crescimento de plantas do porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Nashi-C’ (*Pyrus calleryana* Decaisne) em sistema hidropônico. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, composto por 12 tratamentos (referente ao tempo de crescimento) e 3 repetições de 75 plantas cada (uma em cada tubete), totalizando 225 tubetes. As sementes, após o período de estratificação, foram semeadas em tubetes plásticos usando vermiculita como substrato, os quais foram transferidos para uma piscina contendo a solução nutritiva, quando as plântulas atingiram 5 cm de altura. Dos 225 porta-enxertos de pereira, 62% atingiram o ponto de repicagem aos 37 dias após a transferência para solução nutritiva (DAT) e 60% atingiram o ponto de enxertia aos 77 (DAT). Na segunda etapa, avaliou-se, por três meses, a viabilidade da produção de mudas enxertadas em plantas de pereira ‘Taiwan Nashi-C’. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema de parcela subdividida no tempo, com quatro repetições de quatro plantas (uma em cada tubete). Os tratamentos, arranjados num esquema fatorial 3 x 3, consistiram de cultivares do enxerto (‘Cascatense’, ‘Tenra’ e ‘Triunfo’) e três métodos de enxertias (borbulhia em placa, borbulhia em ‘T’ invertido e garfagem de fenda cheia) consideradas como parcelas, e os três tempos de crescimento (105, 112 e 119 DAT) da planta como subparcelas. Foram avaliados: a percentagem de pegamento, 20 dias após a enxertia; a altura dos enxertos, semanalmente e a produção de matéria seca. A enxertia de garfagem foi a mais apropriada à propagação de mudas de pereira, permitindo que as mesmas estivessem prontas para comercialização aos 35 dias após a enxertia (DAE). A pereira ‘Triunfo’ apresentou maior crescimento aos 42 DAE. O sistema hidropônico mostrou ser uma técnica viável para a propagação de pereiras. A maior produção de matéria seca e o acúmulo de macro e micronutrientes foram obtidos com as cultivares Tenra e Triunfo enxertadas com o método garfagem de fenda cheia.



## 2 Abstract

The production of seedlings grafted in hydroponics is unprecedented, it being able to be utilized successfully for several crops due to the earliness of its obtaining and the absence of pathogens, mainly soil-borne ones. The experiment was conducted in greenhouse in the Hydroponics Sector of the DCS/UFLA, Lavras, MG, in two steps. In the first step, from December of 2007 to March of 2008, the growth of plants of the rootstock of pear tree 'Taiwan Nasi-C (*Pyrus calleryana* Decaisne) in a hydroponic system was investigated. The experimental design utilized was the randomized blocks made up of 12 treatments (concerning the crescimento time) and three replicates of 75 plants each (one in each tube), amounting to 225 tubes. The seeds, after the stratification period, were sown into plastic tubes using vermiculite as a substrate, which were transferred to a pool containing the nutrient solution, when the seedlings reached five centimeters high. Out of the 225 pear rootstocks, 62% reached the transfer point at 37 days after the transfer to nutrient solution (DAT) and 60% reached the grafting point at 77 DAT. In the latter step, the viability of production of seedlings grafted on pear plants 'Taiwan Naishi-C. The experimental design was completely randomized in a scheme of split plot in time with four replicates (one in each tube). The treatments arranged in a factorial scheme 3 x 3 consisted of cultivars of the graft ('Cascatense', 'Tenra' and 'Triunfo') and three grafting methods (budding, inverted-T grafting and splice grafting) considered as plots and the three growing times (105, 112 and 119 DAT) of the plant as subplots. The percentage of healing evaluated at 20 days after grafting; height of the grafts, weekly and dry matter yield were evaluated. Grafting was the most appropriate for propagation of pear seedlings and enabling that the same ones were ready for commercialization at 35 days after grafting (DAG). Pear tree 'Triunfo' presented the greatest growth at 42 DAG. The hydroponic system proved to be a feasible technique for pear tree propagation. The highest dry matter yield and accumulation of macro and micronutrients was obtained with cultivars Tenra and Triunfo grafted through the cleft grafting.

## 1 Introdução

O Brasil produz cerca de 20 mil toneladas anuais de peras das espécies *Pyrus communis* e *P. serotina*, porém, consome quase dez vezes mais, o equivalente a 1,2 kg por pessoa. Assim, o mercado brasileiro torna-se bastante dependente de importações, sendo os principais fornecedores a Argentina, Chile, Estados Unidos, Uruguai e Portugal (Oliveira et al., 2000).

Na fruticultura brasileira, a pera é, dentre as frutas de clima temperado, aquela em que praticamente não houve desenvolvimento de grandes áreas de produção, ficando restrita a áreas de plantio inexpressivas do ponto de vista comercial (Maia et al., 1996).

De acordo com Oliveira et al. (2010), existe a consciência de que se deve investir em novas tecnologias na cultura, objetivando aumentar a produção interna e, conseqüentemente, reduzir a importação brasileira de peras, estimada em 130 mil toneladas anuais.

Vários problemas técnicos e ecofisiológicos vêm limitando o cultivo econômico da pereira no Brasil. Uma das carências observadas é, sem dúvida, a necessidade de novas tecnologias na área de produção de mudas. Os métodos tradicionais de propagação estão muito aquém de satisfazer adequadamente às exigências do mercado interno. Barbosa et al. (1995) obtiveram mudas de pereira vigorosas e aptas ao plantio em prazo de, aproximadamente, 450 dias da emergência das plantas. Assim, a busca por novas tecnologias na fruticultura moderna é contínua.

Entre os novos métodos para o aumento da produção de mudas de alta qualidade, o cultivo hidropônico tem sido utilizado para várias outras culturas, citando-se espécies florestais, maracujá, morango, fumo e, também, com grande viabilidade na produção de batata-semente pré-básica, além da produção de hortaliças de folhas e de plantas ornamentais (Mendes, 2007).

A produção de mudas enxertadas de pereira em hidroponia é inédita, tornando-se necessário avaliar a viabilidade de produção nesse promissor método de propagação.

Assim, realizou-se o presente trabalho em sistema hidropônico, objetivando obter conhecimentos sobre o crescimento de plantas do porta-enxerto 'Taiwan Naschi-C' e avaliar a viabilidade e o tempo da produção de mudas de pera nele enxertadas, o comportamento de diferentes cultivares e os tipos de enxertias.

## 2 Material e Métodos

O trabalho foi realizado no Setor de Hidroponia do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Lavras, MG, nas coordenadas “21°13’55” S e “44°57’43” W, à altitude de 925 m. O clima do município é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen (mesotérmico com verões brandos e suaves e estiagem de inverno). O experimento foi conduzido em duas etapas: a primeira conduzida no período de dezembro de 2007 a março de 2008, com o objetivo de avaliar o crescimento do porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ e a segunda, de março a maio de 2008, objetivando avaliar a viabilidade da produção de mudas enxertadas de pereira pela técnica hidropônica.

### 2.1 Primeira etapa: obtenção do porta-enxerto no ponto de repicagem e de enxertia

A cultivar para o porta-enxerto de pereira utilizada foi a ‘Taiwan Naschi-C’, originária de plantas matrizes do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC). Foram selecionadas 225 sementes em bom estado de conservação, que foram acondicionados no substrato de estratificação (serragem), por 45 dias, em caixa plástica (40 cm de comprimento x 30 cm de largura e 10 cm de altura) em um refrigerador com temperatura de  $5^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ , sendo o substrato umedecido duas vezes por semana, com água destilada. As amêndoas foram tratadas com o fungicida Captan 750® (2 g p.c./kg de semente), sendo o substrato também tratado com uma solução do mesmo fungicida, na concentração 0,2 g p.c./L de água destilada.

Após o período de estratificação, 225 sementes pré-germinadas foram selecionadas e semeadas em tubetes plásticos, com 5 cm de diâmetro e 20 cm de altura, contendo como substrato a vermiculita.

Os tubetes permaneceram em suportes próprios, sob condições de casa de vegetação, sendo irrigados diariamente somente com água. Após a emergência, as plantas, aos trinta dias, com cerca de 5 cm de altura, foram transferidas para três caixas rasas niveladas, aqui denominadas de piscinas, também em casa de vegetação, onde passaram a receber solução nutritiva proposta por Faquin & Chalfun (2008), até o final do experimento. A piscina foi previamente dimensionada, com tamanho suficiente para comportar os tubetes e ligada a um reservatório de 1.000 litros de solução nutritiva.

Na piscina, os tubetes permanecem com sua parte inferior imersa a uma lâmina de cerca de 5 cm de solução nutritiva. Assim, a irrigação e a nutrição das plantas foram realizadas por capilaridade da própria vermiculita.

A circulação da solução nutritiva na piscina foi realizada por meio de uma motobomba ligada ao reservatório, que era acionada por um temporizador (“timer”), a intervalos de 15 minutos. O excesso de solução nutritiva da piscina retornava ao reservatório por gravidade, através de uma tubulação própria. A reposição de nutrientes na solução nutritiva do reservatório foi efetuada por meio da condutividade elétrica, ajustando-se diariamente seu valor para 1,6 ms/cm, pela adição de soluções estoque de macro e micronutrientes, preparadas de acordo com os autores citados. O pH da solução nutritiva foi mantido entre 5,5 e 6,5, com NaOH 5 mol L<sup>-1</sup> ou HCl 5 mol L<sup>-1</sup>. As trocas da solução nutritiva foram feitas periodicamente, a cada 30 dias.

O delineamento experimental adotado nessa fase foi em blocos casualizados, composto por 12 tratamentos (referentes ao tempo de avaliação) e 3 repetições de 75 plantas cada (uma planta em cada tubete), totalizando 225 tubetes.

As características mensuradas nessa fase referiram-se ao tempo para que de 0% a 75% das plantas em condições hidropônicas atingissem o ponto de repicagem (15 cm de altura) e de enxertia (4-6 mm de diâmetro do caule).

Assim, a cada sete dias, foram coletados a altura tomada do colo ao ápice da planta (régua milimetrada) e o diâmetro (paquímetro) tomado a 15 cm do colo do caule do porta-enxerto.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram analisadas por meio da análise de regressão, utilizando-se do Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

## **2.2 Segunda etapa: produção de mudas enxertadas de pereira**

Quando de 60% a 75% dos porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Naschi-C’, obtidos na primeira etapa, atingiram cerca de 4-6 mm de diâmetro do caule, iniciou-se a segunda etapa do experimento, enxertando-se as pereiras das cultivares mais bem adaptadas às condições de inverno brando do estado de Minas Gerais (‘Cascatense’, ‘Tenra’ e ‘Triunfo’). A enxertia foi realizada, a 15 cm do colo da muda, no período da manhã, utilizando-se fita plástica transparente, para permitir melhor aderência da borbulha. As mudas enxertadas permaneceram na piscina até obter a muda comercialmente pronta, nas mesmas condições hidropônicas da primeira etapa.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3 x 3, com quatro repetições. Cada repetição foi composta por quatro plantas (uma em cada tubete), totalizando 144 tubetes.

Os fatores em estudo foram: três cultivares (‘Triunfo’, ‘Tenra’ e ‘Cascatense’) e três tipos de enxertia (borbulhia em placa (BP), borbulhia em ‘T’ invertido (BT) e garfagem de fenda cheia (GF)).

Para a variável (crescimento) do enxerto, o delineamento experimental foi em parcela subdividida em esquema fatorial 3 x 3 x 3, com quatro repetições, sendo três tipos de cultivares, três tipos de enxertia na parcela e três tempos de avaliação (105, 112 e 119 DAT) na subparcela.

Durante a condução do experimento, foram avaliados a percentagem de pegamento 20 dias após a enxertia, o crescimento em altura do broto do enxerto, tomadas semanalmente, a produção de matéria seca das partes da planta (raiz e parte aérea) e o acúmulo de nutrientes pelas mudas obtidas na coleta das plantas.

Para a obtenção da matéria seca, as plantas foram colhidas e separadas nas partes citadas e secas em estufa de circulação forçada de ar, a 60°–65°C, até peso constante e, posteriormente, pesadas. Antes da secagem, as raízes foram cuidadosamente lavadas em água corrente e destilada, para a eliminação de resíduos de vermiculita e nutrientes da solução nutritiva.

A matéria seca das partes das plantas foi moída em moinho tipo Willey com malha de 20 mesh. Após a moagem, os teores dos macronutrientes e micronutrientes foram analisados quimicamente, de acordo com Malavolta et al. (1997).

A determinação da quantidade de nutrientes acumulados em cada parte da planta foi obtida pelo produto entre os teores do nutriente e a matéria seca da parte referida e a do acúmulo total dos nutrientes foi pela soma dos acúmulos em cada parte da planta.

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise estatística pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000), realizando-se a análise variância e análise de regressão para o fator tempo e o teste de Tukey, a 5% de probabilidade para os fatores tipo de enxertia e cultivar, para comparação de médias. Para efeito das análises estatísticas, os dados de percentagem de pegamento da enxertia foram transformados em  $\arcsen \sqrt{x/100}$ .

### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Obtenção do porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ no ponto de enxertia

Na primeira etapa, a altura e o diâmetro foram influenciados pelo tempo (Tabelas 1A e 2A), em que as plantas do porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ mantidas por 77 dias em hidroponia, fase que antecede a enxertia, mostraram crescimento vegetativo excelente, atingindo, em média, 45,16 cm de altura e 4,90 mm de diâmetro do caule.

Na Figura 2.1(A), verifica-se que o ponto de repicagem (15 cm) das plantas, representado pela sua altura, foi atingido aos 37 dias após transferência para a solução nutritiva (DAT). Já o ponto de enxertia (4-6 mm), representado pelo diâmetro do caule, foi atingido aos 77 DAT, seguindo o modelo matemático linear (Figura 2.1B).

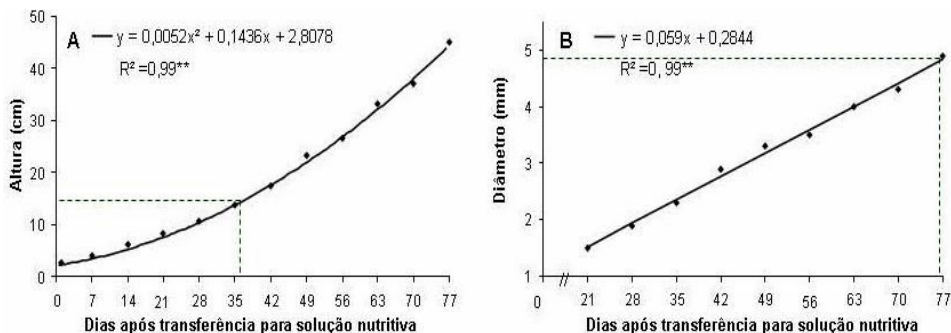


FIGURA 1 Altura (A) e diâmetro do caule (B) dos porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Naschi-C’, em função da idade, a partir da transferência para solução nutritiva (DAT).

Observou-se nítida precocidade na obtenção de porta-enxertos de pereira aptos à repicagem (37 DAT) e à enxertia (77 DAT), quando obtido no sistema hidropônico. Barbosa et al. (1997), em estudo com o mesmo porta-enxerto, no qual todo o material foi mantido a céu aberto, em sacos plásticos sanfonados



contendo cinco litros de terra previamente preparada, observaram que o tempo para que cerca de 65% dos porta-enxertos atingissem o ponto de enxertia foi de 240 dias de crescimento. Em comparação ao presente trabalho, ou seja, sob condições hidropônicas, houve uma antecipação em 163 dias (Figura 2.2) do ponto de enxertia do porta-enxerto.

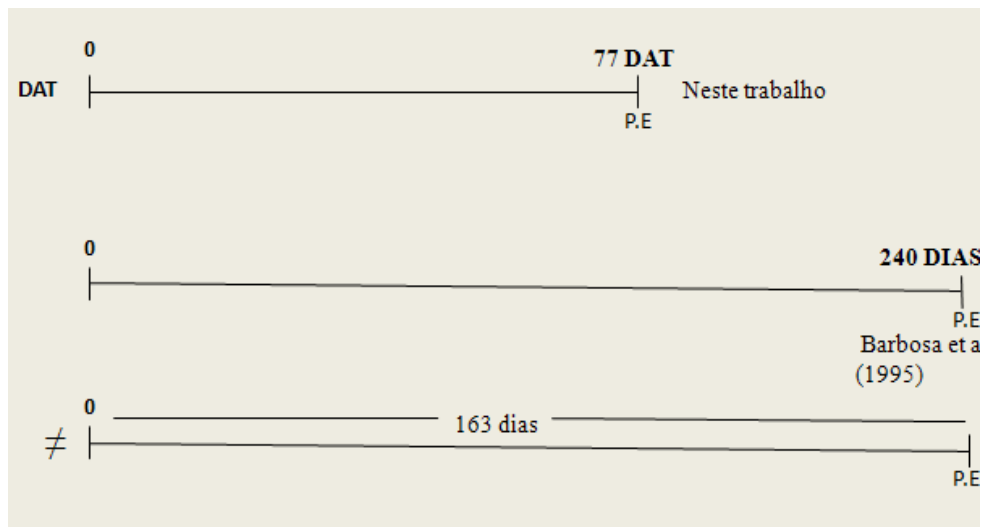


FIGURA 2 Comparação do tempo, em dias, para a obtenção do porta-enxerto ‘Taiwan Naschi-C’, no sistema tradicional e no hidropônico.

Ainda nessa fase, cerca de 30% dos porta-enxertos de ‘Taiwan Naschi-C’ apresentaram aparência arbustiva e ananizante, características impróprias ao futuro desenvolvimento normal das mudas enxertadas. Barbosa et al. (1997), estudando o mesmo porta-enxerto sob condições de céu aberto, em sacos plásticos sanfonados contendo cinco litros de terra previamente preparada, verificaram que 20% dos porta-enxertos apresentavam características impróprias. Segundo Barbosa et al. (1996), em consequência do efeito genético, nem todos os porta-enxertos de uma dada população podem ser aproveitados na mesma época, haja vista a variabilidade no ritmo de crescimento vegetativo.

Essa certa heterogeneidade no desenvolvimento de indivíduos provenientes de sementes constitui um efeito genético bastante comum em populações frutíferas (Masseron, 1989).

### **3.2 Produção de mudas enxertadas**

#### **3.2.1 Percentagem de pegamento do enxerto**

Na segunda etapa do experimento, observou-se que houve efeito significativo dos métodos de enxertia avaliados na percentagem de pegamento dos enxertos em mudas de pereira (Tabela 3A). Observa-se, nos dados da Tabela 2.2, que os enxertos com maior percentagem de pegamento foram obtidos com o método de garfagem em fenda cheia (GF). Entre as cultivares utilizadas como copas das mudas não houve diferença significativa. Não foram detectadas interações significativas entre os fatores estudados (cultivares e métodos de enxertia).

Trabalhos desenvolvidos por Holanda Neto et al. (1996), avaliando métodos de enxertia com as culturas do cajueiro em campo, evidenciaram que o melhor índice de pegamento foi obtido pelo método de garfagem. O mesmo foi observado por Ledo & Fortes (1991), em experimento com gravioleira (*Annona muricata*), no qual recomendam os métodos de garfagens em fenda cheia e inglesa simples. Já Mendes (2007), comparando os mesmos métodos de enxertia em pessegueiro sob sistema hidropônico do presente trabalho, verificou que não houve diferença entre os métodos de enxertia realizados.

TABELA 3 Percentagem média de pegamento dos enxertos de diferentes cultivares de pereira submetidas a métodos de enxertia, 20 dias após enxertia.

<b>Cultivar</b>	<b>Pegamento dos enxertos</b>
Triunfo	85 a
Tenra	83 a
Cascatense	79 a
Continua...	

TABELA 3 Continuação.

<b>Cultivar</b>	<b>Pegamento dos enxertos</b>
Tipos de Enxertia	
Borbulhia em placa (BP)	75 b
Borbulhia em T invertido (BT)	75 b
Garfagem de fenda cheia (GF)	98 a

Médias seguidas por letras distintas diferem entre si (Tukey, 5%).

### 3.2.2 Crescimento das mudas

Como a enxertia foi realizada aos 77 DAT, a avaliação da altura dos brotos dos enxertos das mudas iniciou-se aos 28 dias após a enxertia (DAE), ou seja, aos 105 dias, sendo as medidas repetidas aos 112 e 119 DAT. A altura do enxerto foi significativamente influenciada pela interação enxertia x tempo (Tabela 4A).

Na Figura 2.3, verifica-se que a enxertia de GF foi superior às demais, atingindo a altura do broto do enxerto de 35 cm aos 112 DAT que, somados com os 15 cm do porta-enxerto de pereira, alcança o tamanho mínimo de 50 cm da muda de pereira e macieira estabelecido pela Portaria do MAPA nº 37 – Anexo IX, ou seja, a muda comercialmente pronta.

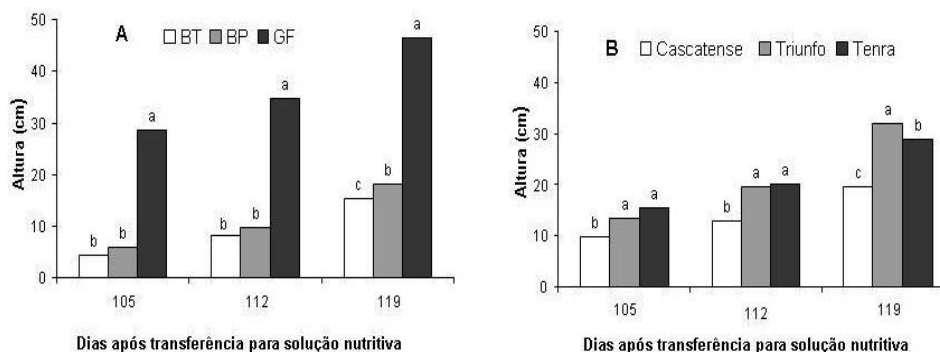


FIGURA 3 Altura média das brotações dos enxertos de pereira sob cultivo hidropônico, em função dos dias após transferência (DAT) nos diferentes métodos de enxertia (BP: borbulhia em placa; BT: borbulhia em 'T' invertido; GF: garfagem de fenda cheia) (A) e diferentes cultivares ('Triunfo', 'Tenra' e 'Cascatense') (B). Médias seguidas pela mesma letra dentro de cada idade não diferem entre si (Tukey 5%).

Observou-se nítida precocidade na obtenção de mudas de pereira aptas a serem plantadas em campo (35 DAE). Esses resultados diferem do tradicional. Barbosa et al. (1996), em estudo com o mesmo porta-enxerto de pereira 'Taiwan Naschi-C' sob condições de telado, observaram que o tempo para atingir o ponto de plantio no campo foi de 120 DAE. Em comparação com esse trabalho, o enxerto sob condições hidropônicas antecipou em 85 dias o ponto de plantio no campo. Salienta-se, ainda, que Barbosa et al. (1995) obtiveram as mudas de pereira aptas ao plantio em prazo de, aproximadamente, 450 dias da emergência das plantas e, nas condições hidropônicas do presente trabalho, obtiveram o ponto de plantio no campo aos 112 DAT, totalizando a antecipação de 338 dias (Figura 2.4) na obtenção de mudas de pereira aptas a serem plantadas em campo.

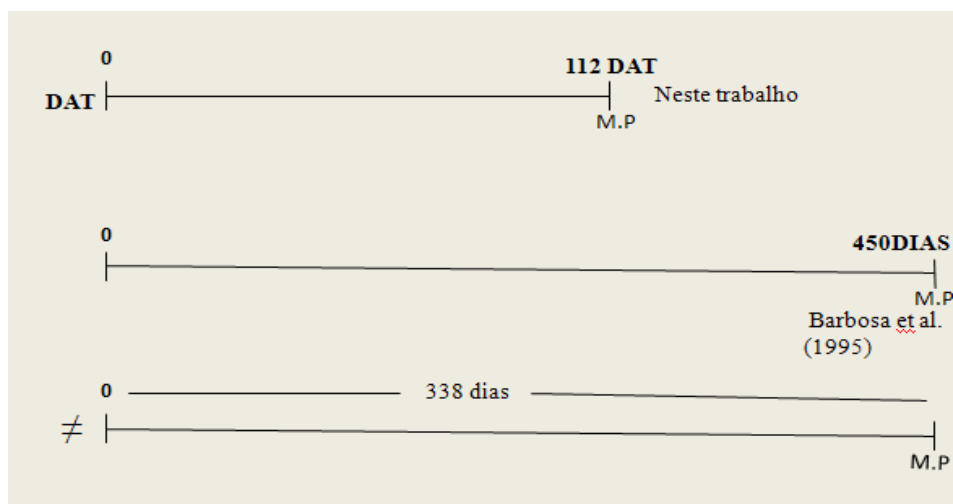


FIGURA 4 Comparação do tempo, em dias, para a obtenção de mudas de pereira no sistema tradicional e no hidropônico.

A altura do enxerto foi significativamente influenciada pela interação cultivar x tempo (Tabela 4A). Na Figura 2.2B (Anexos) verifica-se que a altura nas cultivares Triunfo e Tenra foi superior à da cultivar Cascatense, aos 105 e 112 DAT e, no último tempo avaliado (119 DAT), a cultivar Triunfo superou as demais. O enxerto da cultivar Triunfo atingiu a altura de 31 cm aos 119 DAT (Figura 2.3B) que, somados com os 15 cm do porta-enxerto de pereira, atinge o tamanho mínimo aproximado de mudas de pereira e macieira estabelecido pela Portaria MAPA nº 37- Anexo IX, ou seja, a muda comercialmente pronta.

Possivelmente, esse abreviamento na formação da muda está aliado ao ambiente mais favorável obtido dentro da casa de vegetação, devido à disponibilidade de água. Também os nutrientes estão prontamente disponíveis, permitindo que as plantas tenham crescimento mais rápido, encurtando o ciclo produtivo, aumentando a produtividade e a ocorrência de doenças é minimizada, de modo que há expressivo ganho quando se compara o cultivo em solo com o

cultivo hidropônico, ainda que os ganhos variem de uma cultura para outra (Faquin, 2010)<sup>3</sup>.

Ressalta-se, ainda, que as mudas das pereiras permaneceram nas piscinas até atingirem a altura e o diâmetro estabelecidos pela Portaria nº 37 – Anexo IX, sendo então transplantadas para o citropote preto de 30 cm de altura, 25 cm de largura, perfurados, contendo substrato adequado previamente preparado. Seu crescimento vegetativo foi acompanhado sistematicamente. Durante as observações, não foram detectados sinais visíveis de incompatibilidade de enxertia; as plantas demonstram crescimento visual, continuando suas atividades metabólicas normais.

A produção de matéria seca das diferentes partes e a total foram analisadas separadamente. Observa-se, pelos dados da Tabela 5A, que a matéria seca da raiz, a parte aérea e total das mudas foram influenciadas pelos métodos de enxertia e pelas cultivares. A maior produção de matéria seca da raiz, parte aérea e total foi obtida pelas mudas com a enxertia GF (Figura 2.5) e com as cultivares Triunfo e Tenra (Figura 2.6).

---

<sup>3</sup> Comunicação Pessoal, Prof. Dr. Valdemar Faquin 2010 - DCS/UFLA.

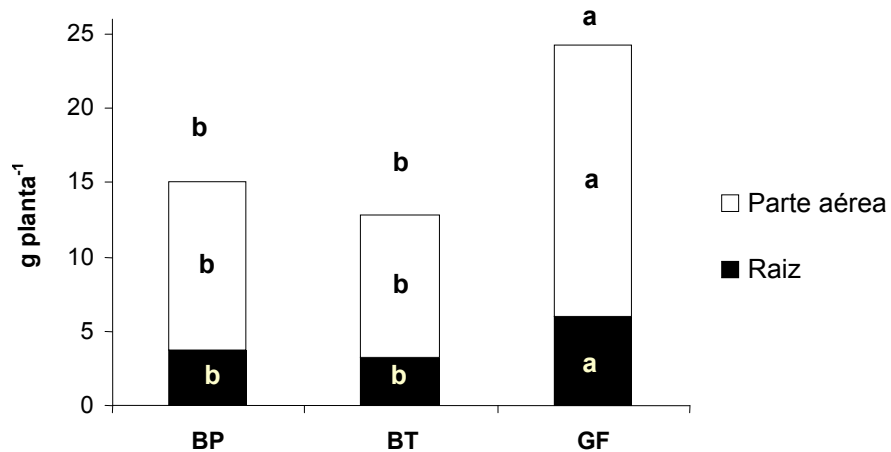


FIGURA 5 Produção de matéria seca da raiz, da parte aérea e total, em função dos métodos de enxertia (BP: borbulhia em placa; BT: borbulhia em 'T' invertido; GF: garfagem de fenda cheia). Para cada parte e total, médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si (Tukey 5%).

Mendes (2007), avaliando diferentes tratamentos de poda do porta-enxerto 'Okinawa' e diferentes métodos de enxertia na formação de mudas de pessegueiro da cultivar Premier em condições hidropônicas, obteve maiores valores da produção de matéria seca da raiz, parte aérea e total com os métodos de enxertia de borbulhia em placa e borbulhia em 'T' invertido no tratamento sem poda e no método de garfagem de fenda cheia com poda.

De maneira geral, considerando-se todas as variáveis avaliadas no presente trabalho - obtenção do porta-enxerto, percentagem de pegamento e altura dos enxertos e produção de matéria seca das mudas -, verifica-se que as cultivares Tenra e Triunfo enxertadas com o método garfagem de fenda cheia apresentaram os melhores resultados.

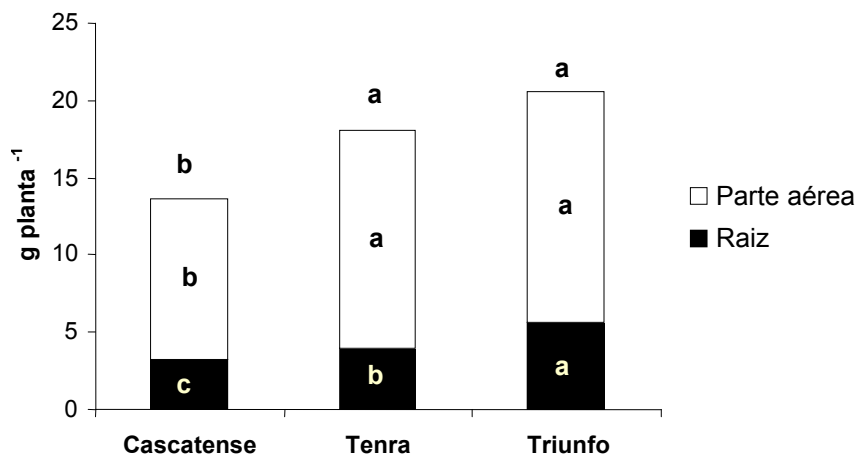


FIGURA 6 Produção de matéria seca da raiz, da parte aérea e total, em função das cultivares do enxerto (Cascatense, Tenra e Triunfo). Para cada parte e total, médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si (Tukey 5%).

### 3.3 Acúmulo total de nutrientes pelas mudas

O acúmulo de nutrientes na planta, de maneira geral, segue o mesmo comportamento da produção de matéria seca. Assim como observado na Tabela 5<sup>a</sup>, para a produção total de matéria seca das mudas, os dados nas Tabelas 6A (macronutrientes) e 7A (micronutrientes) demonstram que os acúmulos dos nutrientes foram influenciados pelos métodos de enxertia e pelas cultivares.

Nas Tabelas 2.3 e 2.4 são apresentados os resultados do acúmulo total de macro e micronutrientes nas mudas de pereira, para as diferentes cultivares e métodos de enxertia. Observa-se, na Tabela 2.3, que as cultivares Tenra e Triunfo apresentaram maiores acúmulos de nutrientes. Comparando-se os métodos de enxertia, o maior acúmulo de nutrientes foi obtido com a muda enxertada no método garfagem de fenda cheia (Tabela 2.4).



TABELA 4 Acúmulo total de macro (mg planta<sup>-1</sup>) e de micronutrientes (µg planta<sup>-1</sup>) de mudas enxertadas de pereira em hidroponia, em função das cultivares.

Nutriente	Cultivar		
	Cascatense	Tenra	Triunfo
N	452,25 b	536,25 a	575,25 a
P	40,22 b	47,67 a	51,33 a
K	226,12 b	268,12 a	287,62 a
Ca	86,84 b	102,85 a	108,66 a
MG	314,16 b	374,12 b	392,06 a
S	12,77 b	15,21 a	15,89 a
B	609,92 b	733,42 a	806,00 a
Cu	50,250 b	59,58 a	64,25 a
Fe	2945,00 b	3453,25 a	3633,75 a
Mn	656,83 b	786,33 a	868,00 a
Zn	313,10 b	369,42 a	396,28 a

Nas linhas, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5%).

Com base nos dados apresentados nas Tabela 2.3 e 2.4, estabeleceu-se a ordem decrescente de acúmulo para macronutrientes: N>Mg>K>Ca>P>S e para os micronutrientes: Fe>Mn>B>Zn>Cu. Os resultados apresentados no presente trabalho seguem a mesma ordem de classificação para macro e micronutrientes obtida por Mendes (2007), com pessegueiro, utilizando o porta-enxerto ‘Okinawa’ enxertado com a cultivar Premier em condições hidropônicas.

TABELA 5 Acúmulo total de macro (mg planta<sup>-1</sup>) e de micronutrientes (µg planta<sup>-1</sup>) de mudas enxertadas de pereira em hidroponia, em função do método de enxertia.

Nutriente	Método de enxertia		
	Borbulhia em placa (BP)	Borbulhia em T invertido (BT)	Garfagem de fenda cheia (GC)
N	461,25 b	405,75 b	696,75 a
P	41,20 b	36,07 b	61,95 a
K	230,62 b	202,87 b	348,37 a
Ca	88,40 b	77,49 b	132,46 a
MG	318,77 b	282,39 b	479,19 a
S	12,92 b	11,48 b	19,48 a
B	622,92 b	525,42 b	1001,00 a

Continua...

TABELA 5 Continuação.

Nutriente	Método de enxertia		
	Borbulhia em placa (BP)	Borbulhia em T invertido (BT)	Garfagem de fenda cheia (GC)
Cu	51,25 b	45,58 b	77,25 a
Fe	2954,50 b	2631,50 b	4446,00 a
Mn	670,83 b	565,83 b	1074,50 a
Zn	317,75 b	282,10 b	478,95 a

Nas linhas, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si (Tukey, 5%).

#### **4 Conclusões**

Aproximadamente 30% da população de ‘Taiwan Naschi-C’ se apresentou anormal, com segregação genética indesejável para fins de formação de mudas vigorosas de pereira.

Os porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ atingiram ponto de repicagem e ponto de enxertia aos 37 e 77 dias após transferência para solução nutritiva, respectivamente.

A enxertia de garfagem é a mais apropriada à propagação de mudas de pereira no sistema hidropônico, estando as mesmas prontas para comercialização aos 112 após transferência para solução nutritiva.

Maior produção de matéria seca e acúmulo de macro e micronutrientes foram obtidos com as pereiras ‘Tenra’ e ‘Triunfo’ enxertadas com o método garfagem de fenda cheia.

O sistema hidropônico é uma técnica viável na produção de mudas enxertadas de pereira, com significativa redução no tempo de produção e alta sanidade, quando comparado com o método convencional.

## 5 Referências Bibliográficas

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; MARTINS, F. P.; CASTRO, J. L.. Desenvolvimento de cultivares e espécies de pereira enxertados em plantas de Taiwan Nashi-C na fase de formação de mudas. **Bragantia**, Campinas, v. 55, n. 2, p. 341-345, 1996.

BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; OJIMA, M.; MARTINS, F. P.; MARTINS, A. L. M. **Formação rápida de mudas vigorosas de pêra através de porta-enxerto oriental**. Campinas: Instituto Agronômico, 1995. 12 p. (Datilografado).

BARBOSA, W.; DALL'ORTO, F. A. C.; OJIMA, M.; NOVO, M. C. S. S.; BETTI, J. A.; MARTINS, F. P. Conservação e germinação de sementes e desenvolvimento de plantas da pereira porta-enxerto Taiwan Nashi-c. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 54, n. 3, p. 147-151, set./dez. 1997.

FAQUIN, V.; CHALFUN, N. N. J. **Hidromudas**: processo de produção de porta-enxerto de mudas frutíferas, florestais e ornamentais enxertadas em hidroponia (BRN.PI 0802792-7). Rio de Janeiro: INPI, 2008. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-superior/pesquisas>>. Acesso em: 18 dez. 2009.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DA BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255-258.

HOLANDA NETO, J. P. de; HENRIQUES NETO, D.; CARDOSO, E. de A.; PIRES, G. de S. Avaliação de métodos de enxertia em cajueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 18, n. 2, p. 171-174, 1996.

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

MAIA, M. L.; AMARO, A. A.; GONÇALVES, J. S.; SOSA, S. A. M. Produção e mercado de pêra e pêssego no Brasil. **Informações Econômicas**, São Paulo, v. 26, n. 2, p.33-47, fev. 1996.

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MASSERON, A. **Les porte-greffes pommier, poirier et nashi**. Paris: Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Legumes, 1978. 297 p.

MENDES, A. D. R. **Produção e nutrição de mudas de pessegueiro em hidroponia**. 2007. 46 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia/Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.

OLIVEIRA, E. L.; BARBOSA, W.; MAIA, M. L.. Análise dos mercados brasileiro e mundial de pêra. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza. **Resumos...** Fortaleza: SBF, 2000. CD-ROM

**CAPÍTULO 3: Produção de mudas enxertadas de pessegueiro em condições hidropônicas**

## 1 Resumo

Atualmente, buscam-se técnicas de viveiricultura para a redução do tempo de obtenção de mudas, bem como maior qualidade das mesmas. A produção de mudas em hidroponia vem sendo utilizada recentemente com sucesso para algumas culturas. Assim, foi conduzido, em duas etapas, o experimento, em casa de vegetação, no Setor de Hidroponia do DCS/UFLA, Lavras, MG, até a obtenção da muda de pessegueiro enxertada comercialmente. Na primeira etapa, avaliou-se, no período de outubro a novembro de 2007, o tempo de germinação. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto de 3 repetições de 30 sementes cada (uma planta em cada tubete), totalizando 90 tubetes. Aos 31 dias após semeadura, as plântulas apresentaram cerca de 5 cm de altura. No período de dezembro de 2007 a fevereiro de 2008, avaliou-se o crescimento vegetativo das plantas do porta-enxerto de pessegueiro 'Okinawa' em sistema hidropônico. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por 13 tratamentos (referentes ao tempo de avaliação) e 3 repetições de 18 plântulas cada (uma planta em cada tubete), totalizando 54 tubetes. As plantas, com rápido e vigoroso crescimento vegetativo, atingiram, em média, 78,67 cm de altura e 5,73 mm de diâmetro, após 13 semanas em condições hidropônicas. Os porta-enxertos de pessegueiro 'Okinawa' atingiram o ponto de repicagem e ponto de enxertia aos 30 e 61 dias após transferência para solução nutritiva (DAT), respectivamente. Cerca de 13% dos indivíduos se apresentaram anormais, com segregação genética indesejável para fins de formação de mudas vigorosas de pessegueiro. Pesquisou-se, na segunda etapa (março a maio de 2008), a viabilidade da produção de mudas, enxertadas em plantas de pessegueiro 'Okinawa', pelo método de borbulhia em "T" invertido. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema de parcela subdividida no tempo com três repetições e três plantas (uma em cada tubete) por parcela. Os tratamentos, arranjados num esquema fatorial 2 x 3, consistiram de duas cultivares ('Aurora' e 'Diamante') e três tipos de desmama (5 cm, mediana e desponta), considerados como parcelas e os quatro tempos de desenvolvimento da planta, como subparcelas. Foram avaliados: a percentagem de pegamento 20 dias após a enxertia e a altura do enxerto e a produção de matéria seca. Os resultados observados permitem concluir que a desmama do pessegueiro a 5 cm é a mais apropriada à propagação de mudas de pessegueiro, estando as mesmas prontas para comercialização aos 116 dias em condições hidropônicas (DAT) e que ambas as cultivares apresentaram índice de pegamento de 100%. A cultivar Aurora apresentou maior crescimento, maior produção de matéria seca e maior acúmulo de macro e micronutrientes.

## 2 Abstract

Current seedling production seeks techniques for reduction of the time of obtaining seedlings as well as increased quality of the same ones. The hydroponics-seedling production has been utilized recently successfully for some crops. So, the experiment was conducted in two steps in greenhouse in the Hydroponics Sector of DCS/UFLA, Lavras, MG till the obtaining of commercially grafted peach seedlings. In the first step, germination time was evaluated over the period of October to November of 2007. The experimental design utilized was the completely randomized, made up of three replicates of thirty seeds each (one plant in each tube), amounting to nineteen tubes. At 31 days after sowing, the seedlings were about 5 cm high. In the period of December of 2007 to February of 2008, the vegetative growth of the plants of the peach rootstock "Okinawa" in hydroponic system was evaluated. The experimental design utilized was the completely randomized made up of 13 treatments (concerning the evaluation time) and 3 replicates of 18 seedlings each (one plant in each tube), amounting to 54 tubes. The plants with a fast and vigorous vegetative growth, reached, on the average, 78.67 cm in height and 5.73 cm in diameter after 13 weeks under hydroponic conditions. The rootstock of "Okinawa" peach tree reached the transplant point and grafting point at 30 and 61 days after transfer to the nutrient solution (DAT), respectively. About 13% of the individuals preened themselves normal, with undesirable genetic segregation for purposes of production of vigorous peach seedling formation purposes. The viability of the production of seedlings, grafted on peach plants "Okinawa" by the method of inverted-T bubbling was studied in the second step (March to May of 2008). The experimental design was completely randomized in split scheme in time with three replicates and three plants (one in each tube) per plot. The treatments arranged in a 2 x 3 factorial scheme consisted of two cultivars (Aurora and Diamante) and three types of weaning (5 cm, mediana and despontia) considered as plots and the four times of the plant's development as subplots. The percentage of healing 20 days after the grafting and the height of the graft and dry matter yield were evaluated. The results found allow us to conclude that the peach tree weaning at 5 cm is more appropriate for peach seedling propagation, the same ones being ready for commercialization at 116 days under hydroponic conditions (DAT) and that both the cultivars presented indices of healing of 100%, being the case that cultivar Aurora showed the greatest growth, the highest dry matter yield and accumulation of macro and micronutrients.



## 1 Introdução

O pêssego [*Prunus persica* (L.) Batsch] é a oitava fruta mais produzida no mundo e uma das mais consumidas no mercado de fruta fresca. A produção mundial de pêssegos e de nectarinas, em 2004, foi de 15.346.000 toneladas (FAO, 2007). No Brasil, apesar de existirem 23.864 hectares de área colhida com pêssegos, a produção ainda é insuficiente para o abastecimento interno (Agrianual, 2007).

Constata-se que a expansão da persicultura brasileira depende de algumas mudanças na cadeia produtiva e uma das carências dentro da cadeia produtiva de frutas de caroços, em especial o pêssego, é a necessidade de novas tecnologias na área de produção de mudas. O pessegueiro pode ser propagado por sementes, enxertia e estaquia. O método de propagação comumente utilizado pelos viveiristas é, principalmente, por meio da enxertia de borbulhia sobre porta-enxertos provenientes de amêndoas, sendo a muda enxertada obtida num tempo que varia de 10 meses (muda envazada) a 24 raiz nua (Fachinello et al., 1995; Chalfun & Hoffmann, 1997).

As novas alternativas no processo de propagação que aumentem a oferta de mudas, em menor espaço de tempo, poderão incentivar o aumento da área de plantio desta frutífera e, conseqüentemente, o incremento da produção desta fruta para o mercado.

Dentre os novos métodos para o aumento da produção de mudas de alta qualidade, o cultivo hidropônico tem sido utilizado para várias outras culturas, tais como espécies florestais, maracujá, morango, fumo e, também, com grande viabilidade na produção de batata-semente pré-básica, além da produção de hortaliças de folhas, de frutos e de plantas ornamentais (Mendes, 2007).

A hidroponia tem um custo inicial elevado. Mas, vantagens, como alta capacidade de produção, independência de clima e de solo, menores riscos de

adversidades climáticas, produção fora de seu período natural de sazonalidade, redução do tempo de cultivo e alta qualidade do produto, fazem com que seja prática altamente rentável (Faquin et al., 1996). Além disso, é possível conseguir melhor padronização das plantas e do ambiente radicular, drástica redução no uso de água, eficiência no uso de fertilizante, maior ergonomia no trabalho, maiores possibilidade de mecanização e automação da cultura (Furlani et al., 1999).

Assim, a produção de mudas de pessegueiro em hidroponia poderá ser uma alternativa para a produção de mudas certificadas, com os mesmos métodos de propagação comumente usados. Dessa forma, torna-se necessário avaliar a viabilidade de produção de mudas enxertadas nesse método promissor de propagação.

O presente trabalho foi realizado em sistema hidropônico, objetivando avaliar a viabilidade da produção do porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ e da produção de mudas enxertadas de pessegueiro das cultivares ‘Aurora’ e ‘Diamante’, associada a diferentes tipos de cortes acima do ponto de enxertia, sendo o forçamento da brotação do enxerto.

## **2 Material e Métodos**

O experimento foi conduzido em duas etapas (crescimento do porta-enxerto e viabilidade da produção da muda enxertada), no setor de Hidroponia do Departamento de Ciência do Solo da Universidade Federal de Lavras (UFLA), localizada no município de Lavras, MG, nas coordenadas “21°13’55” S e “44°57’43” W, à altitude de 925 m. O clima do município é do tipo Cwb, segundo a classificação de Köppen (mesotérmico com verões brandos e suaves e estiagem de inverno).

### **2.1 Primeira etapa: obtenção do porta-enxerto no ponto de repicagem e de enxertia**

O experimento foi conduzido no período de outubro de 2007 a fevereiro de 2008, sendo a duração do tempo de germinação (outubro a novembro) e do crescimento vegetativo das plântulas na solução nutritiva (dezembro a fevereiro). A cultivar do porta-enxerto utilizada foi a ‘Okinawa’, originária de plantas matrizes do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), cujos caroços foram retirados de frutos previamente selecionados, lavados sucessivamente em água corrente e secos à sombra. As amêndoas foram posteriormente obtidas pela quebra dos caroços com auxílio de morsa e submetidas à superação de dormência em geladeira, a 5°C, sendo o substrato (serragem) umedecido duas vezes por semana, com água destilada durante 35 dias. Após tratamento com fungicida Captan 750® (2 g p.c./kg sementes), foi semeada uma semente por tubete plástico, com 5 cm de diâmetro e 20 cm de altura, utilizando a vermiculita como substrato, irrigando-se diariamente somente com água. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por 3 repetições de 30 sementes cada (uma em cada tubete), totalizando 90 tubetes.

Aos 31 dias após semeadura, as plântulas com cerca de 5 cm de altura foram transferidas para caixas rasas niveladas, aqui denominadas de piscinas,

também em casa de vegetação, onde passaram a receber a solução nutritiva proposta por Faquin & Chalfun (2008), até o final do experimento.

A piscina foi previamente dimensionada, com tamanho suficiente para comportar os tubetes e ligada a um reservatório de 1.000 litros de solução nutritiva. Na piscina, os tubetes permanecem com sua parte inferior imersa a uma lâmina de cerca de 5 cm de solução nutritiva. Assim, a irrigação e a nutrição das plantas foram realizadas por capilaridade da própria vermiculita. A circulação da solução nutritiva na piscina foi realizada por meio de uma motobomba ligada ao reservatório, que era acionada por um temporizador (“timer”), a intervalos de 15 minutos. O excesso de solução nutritiva da piscina retornava ao reservatório por gravidade, através de uma tubulação própria.

A reposição de nutrientes na solução nutritiva do reservatório foi efetuada por meio da condutividade elétrica, ajustando-se seu valor para 1,6 ms/cm, pela adição de soluções estoque de macro e micronutrientes, preparadas de acordo com os autores citados. O pH da solução nutritiva foi mantido entre 5,5 e 6,5, com NaOH 5 mol<sup>-1</sup> ou HCl 5 mol<sup>-1</sup>. As trocas da solução nutritiva foram feitas periodicamente, a cada 30 dias.

O delineamento experimental dessa fase utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por 13 tratamentos (referente ao número de semana) e 3 repetições de 18 plântulas cada (uma em cada tubete), totalizando 54 tubetes.

As características mensuradas referiram-se ao tempo para que 60% a 75% das plântulas em condições hidropônicas atingissem o ponto de repicagem (15 cm de altura) e o ponto de enxertia dos porta-enxertos (diâmetro de 4 a 6 mm). Assim, foram coletados semanalmente, por 13 semanas, os dados referentes à altura (régua milimetrada), tomados do colo ao ápice das plantas e ao diâmetro do caule (paquímetro), tomados a 10 cm do colo da planta.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste F e as médias foram analisadas por meio de análise de regressão, utilizando-se o

programa computacional Sistema para Análise de Variância - SISVAR (Ferreira, 2000).

## **2.2 Segunda etapa: produção de mudas enxertadas de pessegueiro**

A segunda etapa do experimento foi desenvolvida no período de março a maio de 2008.

Quando de 60% a 75% dos porta-enxertos da cultivar ‘Okinawa’, obtidos na primeira etapa, atingiram cerca de 4-6 mm de diâmetro do caule, foi realizada a enxertia de gema ativa, pelo método de borbulhia em “T” invertido, a 15 cm do colo da muda, no período da manhã, usando-se fita plástica transparente, para permitir melhor aderência da borbulha.

Foram enxertadas borbulhas das cultivares ‘Aurora’ e ‘Diamante’. Aos 20 dias após a enxertia, foi retirada a fita plástica do enxerto e, em seguida, foi realizada a desmama (a 5 cm, mediana e desponta), em ambas as cultivares. Os enxertos permaneceram na piscina conduzidas em haste única, sendo tutorados para um crescimento vertical e reto até atingirem 40 cm de altura (muda comercialmente pronta), medidos semanalmente a partir do colo da planta, nas mesmas condições hidropônicas da primeira etapa.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, com três repetições. Cada repetição foi composta por três plantas (uma em cada tubete), totalizando 54 tubetes.

Os fatores em estudo foram: duas cultivares (‘Aurora’ e ‘Diamante’) e três tipos de desmama (a 5 cm, mediana e desponta). Para a variável altura do enxerto, o delineamento experimental foi em parcela subdividida em esquema fatorial 2 x 3 x 4, com três repetições, sendo dois tipos de cultivares e três tipos de corte no porta-enxerto após a enxertia do porta-enxerto na parcela e quatro “idades” de avaliação (112, 119, 126 e 130 DAT) na subparcela.

Durante a condução do experimento, foram avaliados a percentagem de pegamento da enxertia 20 dias após a enxertia (enxertia esverdeada), o crescimento em altura (régua milimetrada) do broto do enxerto, tomado semanalmente, a produção de matéria seca das partes da planta (raiz e parte aérea) e o acúmulo de nutrientes pelas mudas obtidas na coleta das plantas.

Para a obtenção da matéria seca, as plantas foram colhidas e separadas nas partes citadas e secas em estufa de circulação forçada de ar, a 60°–65°C, até peso constante e, posteriormente, pesadas. Antes da secagem, as raízes foram cuidadosamente lavadas em água corrente e destilada, para a eliminação de resíduos de vermiculita e nutrientes da solução nutritiva.

A matéria seca das partes das plantas foi moída em moinho tipo Willey com malha de 20 mesh. Após a moagem, os teores dos macronutrientes e micronutrientes foram analisados quimicamente, de acordo com Malavolta et al. (1997).

A determinação da quantidade de nutrientes acumulados em cada parte da planta foi obtida pelo produto entre os teores do nutriente e a matéria seca da parte referida, e a do acúmulo total dos nutrientes, pela soma dos acúmulos em cada parte da planta.

As variáveis avaliadas foram submetidas à análise estatística pelo programa estatístico Sisvar (Ferreira, 2000), realizando-se a análise variância e análise de regressão para o fator tempo (idade) e o teste de Tukey, a 5%, para os fatores tipo de corte no porta-enxerto após enxertia e cultivares para comparação de médias.

### 3 Resultados e Discussão

#### 3.1 Obtenção do porta-enxerto de pessegueiro 'Okinawa' no ponto de enxertia

Na primeira etapa, a altura e o diâmetro das plantas foram influenciados pelo tempo (Tabelas 1B e 2B). As plantas do porta-enxerto 'Okinawa', mantidas por 84 dias em hidroponia, fase que antecede a enxertia, mostraram crescimento vegetativo excelente, atingindo, em média, 78,67 cm de altura e 5,73 mm de diâmetro do caule. O ponto de repicagem representado pela altura (15 cm) dos porta-enxertos foi atingido aos 30 dias após transferência para solução nutritiva (DAT) (Figura 3.1A). Já o ponto de enxertia (4-6 mm), representado pelo diâmetro do caule dos porta-enxertos, foi aos 61 DAT (Figura 3.1B)

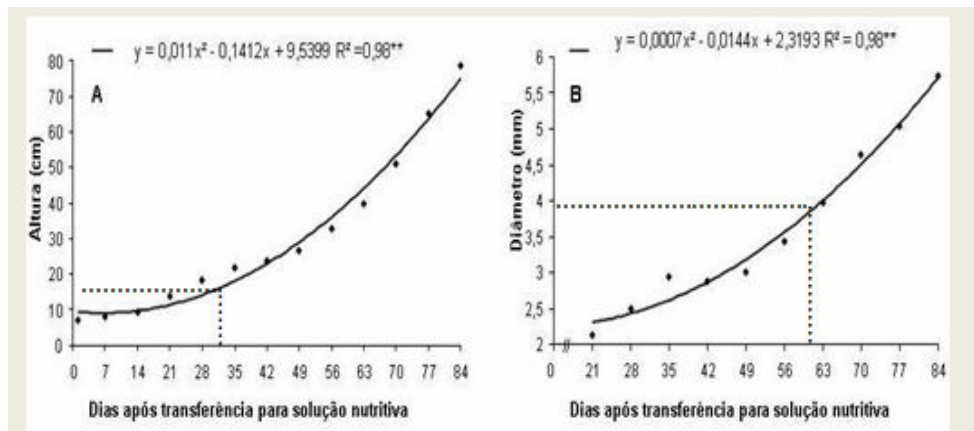


FIGURA 7 Altura (A) e diâmetro do caule (B) dos porta-enxertos de pessegueiro 'Okinawa', em função do tempo (dias), após transferência para solução nutritiva (DAT).

Observou-se nítida precocidade na obtenção de porta-enxertos de pessegueiro aptos à repicagem (30 DAT) e à enxertia (61 DAT). Em condições similares às do presente trabalho, Mendes (2007), também trabalhando com obtenção de mudas enxertadas de pessegueiro, obteve o ponto de enxertia aos 70

DAT. Salienta-se, ainda, que Medeiros & Raseira (1998), estudando o mesmo porta-enxerto sob condições de céu aberto, em sacos plásticos contendo cinco litros de terra previamente preparada, obtiveram ponto de repicagem dos porta-enxertos de pessegueiro aos 90 dias após sementeira e o ponto de enxertia em prazo de, aproximadamente, 240 dias após a sementeira e, nas condições hidropônicas do presente trabalho, obtiveram uma antecipação de 60 dias no ponto de repicagem e de 148 dias na obtenção do porta-enxerto de pessegueiro apto a ser enxertado.

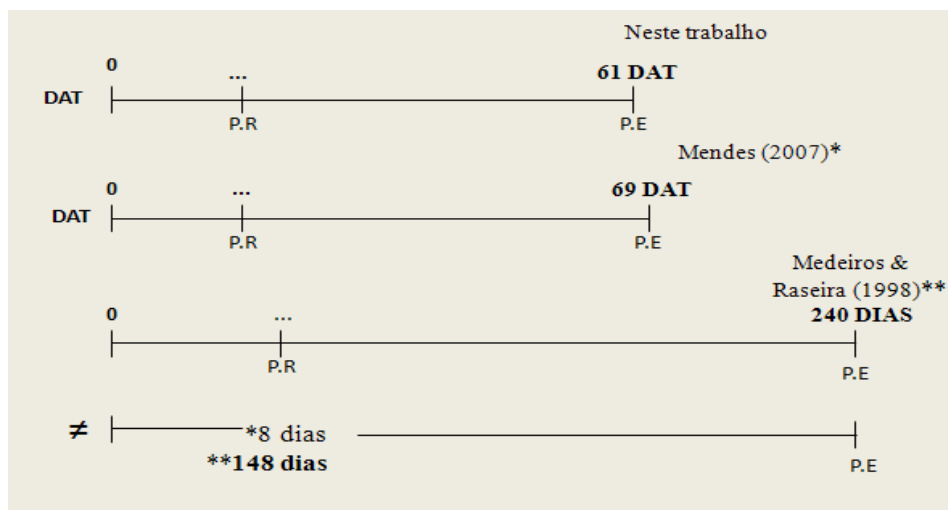


FIGURA 8 Comparação do tempo, em dias, para a obtenção do porta-enxerto ‘Okinawa’ no sistema tradicional e hidropônico.

Constatou-se, ainda, que cerca de 13% dos porta-enxerto de ‘Okinawa’ apresentaram aparência arbustiva e ananizante, características impróprias ao futuro desenvolvimento normal das mudas enxertadas. Essa certa heterogeneidade no desenvolvimento de indivíduos provenientes de sementes constitui efeito genético bastante comum em populações frutíferas, conforme afirma Masseron (1989).



### 3.2 Produção de mudas

Na segunda etapa, a percentagem de pegamento dos enxertos de pessegueiro sobre o porta-enxerto ‘Okinawa’, em todas as parcelas, foi de 100%, razão pela qual esta variável não pode ser analisada estatisticamente. Esses resultados estão de acordo com os citados por Chalfun & Hoffmann (1997), segundo os quais, em condições ambientais adequadas, obtêm-se facilmente percentuais de pegamento de pessegueiro acima de 90%. Em trabalho realizado em hidroponia com diferentes tipos de podas do porta-enxerto e métodos de enxertia de pessegueiro da cultivar ‘Premier’, as percentagens de pegamento dos enxertos com o método de enxertia borbulhia em “T” invertido foram de 75%, 91,6% e 100%, na poda a 25 cm, 35 cm de altura e no tratamento sem poda, respectivamente (Mendes, 2007).

A desmama do tipo desponta retardou o crescimento dos enxertos, tendo apenas 11% das parcelas se desenvolvido. Assim, desconsiderou-se esse tratamento nas análises estatísticas.

Para a variável crescimento em altura dos brotos dos enxertos, verificou-se que a interação cultivar x tempo foi significativa (Tabela 3B), havendo comportamento linear para ambas as cultivares (Figura 3.2A). Houve, também, interação significativa entre corte no porta-enxerto após a enxertia x tempo, com comportamento linear em mudas provenientes na desmama, mediano e quadrático para desmama a 5 cm (Figura 3.2B).

Como a enxertia foi realizada aos 61 DAT, a avaliação da altura dos brotos dos enxertos das mudas iniciou-se aos 28 dias após a enxertia (DAE), ou seja, aos 112, sendo as medidas repetidas aos 119, 126 e 133 DAT. Na Figura 3.2<sup>a</sup>, verifica-se que as cultivares ‘Aurora’ e ‘Diamante’ atingiram a altura de 25 cm do broto do enxerto aos 126 e 133 DAT, respectivamente, que, somada com os 15 cm do porta-enxerto de pessegueiro, atende às normas da Portaria n° 173, de 27 de maio de 1984, ou seja, a muda comercialmente pronta. Já a brotação

das mudas com corte no porta-enxerto após a enxertia a 5 cm atingiu a altura de 25 cm aos 116 DAT (Figura 3.2B). Somadas com os 15 cm do colo da planta e a altura do broto do enxerto, essas mudas já se apresentavam, aos 116 DAT, prontas para a comercialização.

Possivelmente, esse abreviamento na formação da muda está aliado ao ambiente mais favorável obtido dentro da casa de vegetação, devido à disponibilidade de água e de nutrientes, permitindo que as plantas tenham crescimento mais rápido, encurtando o ciclo produtivo, aumentando a produtividade. Além disso, a ocorrência de doenças é minimizada, de modo que há expressivo ganho quando se compara o cultivo em solo com o cultivo hidropônico, ainda que os ganhos variem de uma cultura para outra (Faquin, 2010<sup>4</sup>).

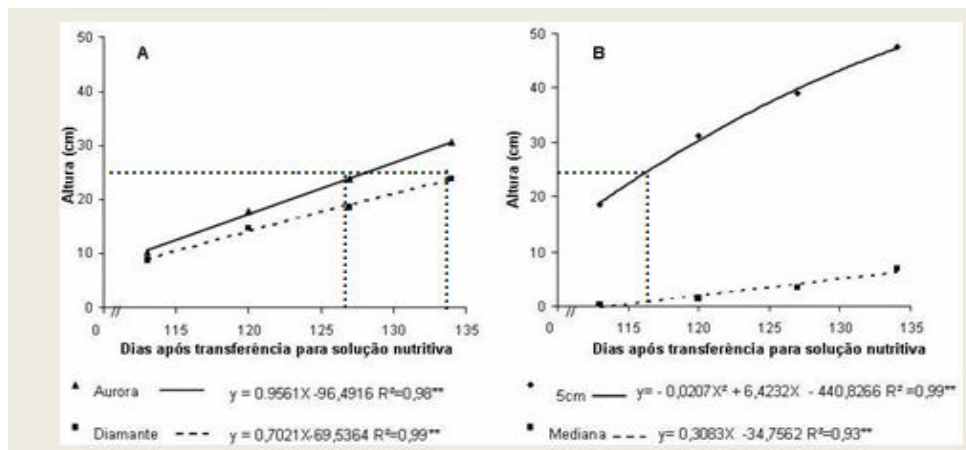


FIGURA 9 Altura (A) e diâmetro do caule (B) das mudas enxertadas de pessegueiro sob cultivo hidropônico, para as cultivares ‘Aurora’ e ‘Diamante’ e para desmama de 5 cm e mediana, em função dos dias após transferência para a solução nutritiva (DAT).

<sup>4</sup> Comunicação Pessoal, Prof. Dr. Valdemar Faquin - DCS/UFLA.

Em condições similares às do presente trabalho, Mendes (2007), avaliando diferentes tratamentos de poda do porta-enxerto e diferentes métodos de enxertia na formação de mudas de pessegueiro ‘Premier’, obteve mudas prontas para a comercialização aos 122 DAT. Sobressaíram-se os métodos de enxertias de borbulhia em placa e borbulhia em “T” invertido no tratamento sem poda e no método de garfagem de fenda cheia com a poda do porta-enxerto.

Ressalta-se, ainda, que as referidas mudas permaneceram na “piscina” até atingirem a altura e o diâmetro estabelecidos pela Portaria nº 173, de 27 de maio de 1984, sendo então transplantadas em tubetes plásticos pretos perfurados de 3L, com substratos. Seu desenvolvimento vegetativo vem sendo acompanhado sistematicamente. Durante as observações, não foram detectados sinais visíveis de incompatibilidade de enxertias. Os estudos estão sendo concluídos em condição de campo e sintomas de incompatibilidade não foram observados nos primeiros três meses após o transplante.

Avaliou-se somente a produção de matéria seca das cultivares com desmama a 5 cm, devido ao baixo pegamento das demais. Foi analisada separadamente a produção de matéria seca da raiz, parte aérea e total.

Observa-se, pelos dados da Tabela 4B, que a matéria seca da raiz, parte aérea e total das mudas foi influenciada pelas cultivares. A maior produção de matéria seca da raiz, parte aérea e total (Figura 3.3), foi obtida pelas mudas enxertadas com a cultivar Aurora.

Mendes (2007), avaliando diferentes tratamentos de poda do porta-enxerto ‘Okinawa’ e diferentes métodos de enxertia na formação de mudas da cultivar Premier em condições hidrônicas, obteve valores da produção de matéria seca da raiz, parte aérea e total para os métodos de enxertia de borbulhia em placa e borbulhia em 'T' invertido no tratamento sem poda e no método de garfagem de fenda cheia com a poda do porta-enxerto semelhantes ao do presente trabalho.

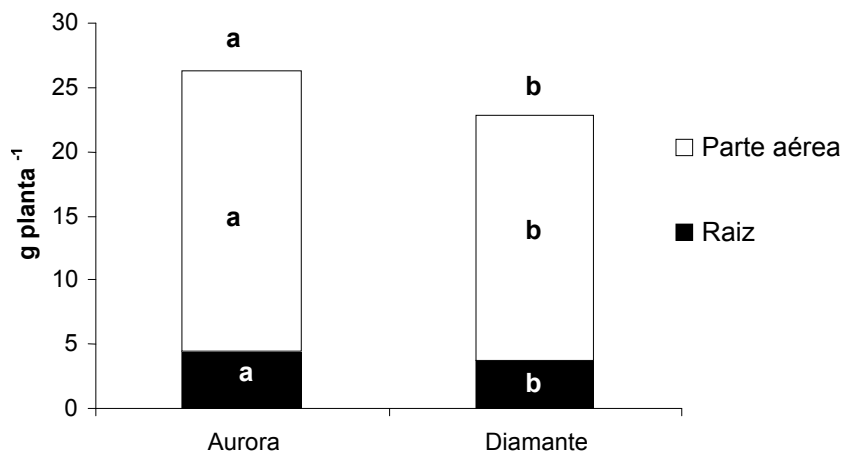


FIGURA 10 Produção de matéria seca da raiz, da parte aérea e total, em função das cultivares (Aurora e Diamante). Para cada parte e total, médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si, pelo teste (F 5%).

De maneira geral, considerando-se todas as variáveis avaliadas no presente trabalho – obtenção do porta-enxerto, altura dos enxertos e produção de matéria seca das mudas -, verifica-se que a cultivar Aurora apresentou melhores resultados. A produção de mudas com ambas as cultivares é altamente viável em cultivo hidropônico.

O acúmulo de nutrientes na planta, de maneira geral, segue o mesmo comportamento da produção de matéria seca. Assim como observado na Tabela 4B para a produção total de matéria seca das mudas, os dados nas Tabelas 5B (macronutrientes) e 6B (micronutrientes) mostram que os acúmulos dos nutrientes foram influenciados pelas cultivares. Exceções a esse comportamento foram observadas para S e Zn.

Na Tabela 3.2 são apresentados os resultados do acúmulo total de macro e micronutrientes nas mudas de pessegueiro, para as cultivares Aurora e Diamante. Observa-se, como esperado (Tabela 3.2), que a cultivar a Aurora apresentou maior produção de matéria seca e forneceu também maior acúmulo

de nutrientes. Para os nutrientes K, S, B e Zn, não foram observadas diferenças significativas.

TABELA 6 Acúmulo total de macro (mg planta<sup>-1</sup>) e de micronutrientes (µg planta<sup>-1</sup>) de mudas de pessegueiro em hidroponia, em função das cultivares.

Nutriente	Cultivar	
	Aurora	Diamante
N	617,24 a	509,94 b
P	59,61 a	49,53 b
K	345,18 a	291,52 a
Ca	130,75 a	111,50 b
Mg	456,73 a	403,87 b
S	19,55 a	16,31 a
B	844,80 a	742,40 a
Cu	72,07 a	61,87 b
Fe	4292,33 a	3864,00 b
Mn	1028,00 a	818,00 b
Zn	474,83 a	400,58 a

Nas linhas, médias seguidas pela mesma letra, não diferem entre si pelo teste F, a 5% de probabilidade.

Com base nos dados apresentados na Tabela 2, estabeleceu-se a ordem decrescente de acúmulo para macronutrientes: N>Mg>K>Ca>P>S e para os micronutrientes: Fe>Mn>B>Zn>Cu. Os resultados apresentados no presente trabalho seguem a mesma ordem classificação para macro e micronutrientes apresentada por Mendes (2007) utilizando o porta-enxerto ‘Okinawa’ enxertado com a cultivar Premier em condições hidropônicas.

#### 4 Conclusões

Nas condições em que o presente trabalho foi conduzido, pode-se concluir que:

- os porta-enxertos de pessegueiro ‘Okinawa’ atingiram ponto de repicagem e ponto de enxertia aos 30 e 61 dias, em condições hidropônicas (DAT), respectivamente;
- é viável a produção de mudas de pessegueiro utilizando a desmama a 5 cm;
- o enxerto atingiu 47,53 cm de altura, estando pronto para comercialização aos 116 dias após transferência para solução nutritiva;
- a maior produção de matéria seca e acúmulo de macro e micronutrientes foi obtido com a cultivar Aurora;
- o sistema hidropônico mostrou-se uma técnica viável na produção de mudas enxertadas de pessegueiro.

## 5 Referências Bibliográficas

ANUÁRIO DA AGRICULTURA BRASILEIRA – AGRIANUAL. São Paulo: FNP, 2009. 502p.

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

FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. Pelotas: UFPel, 1994. v. 1000, 179 p.

FAQUIN, V.; CHALFUN, N. N. J. **Hidromudas**: processo de produção de porta-enxerto de mudas frutíferas, florestais e ornamentais enxertadas em hidroponia (BRN.PI 0802792-7). Rio de Janeiro: INPI, 2008. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-superior/pesquisas>>. Acesso em: 18 dez. 2009.

FAQUIN, V.; FUTINI NETO, A. E.; VILELA, L. A. A. **Produção de alface em hidroponia**. Lavras: UFLA, 1996. v. 1, 50 p.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR para Windows 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DA BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...** São Carlos: UFSCAR, 2000. p. 255-258.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **Melocotones y nectarinas**: producción, área y rendimiento. Rome, 2007. Disponível em: <<http://www.faostat.fao.org>>. Acesso em: 26 jul. 2007.

FURLANI, P. R., SILVEIRA, L. C. P.; BOLONHEZI, D.; FAQUIN, V. **Cultivo hidropônico de plantas**. Campinas: Instituto Agrônomo, 1999. 52 p. (Boletim Técnico, 180).

MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**: princípios e aplicações. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319 p.

MASSERON, A. **Lês porte-greffe pommier, poirier et nashi**. Paris: Centre Technique Interprofessionnel des Fruits et Légumes, 1978. 297 p.

MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa-SPI, 1998. 350 p.

MENDES, A. D. R. **Produção e nutrição de mudas de pessegueiro em hidroponia**. 2007. 46 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia/Agronomia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.



## **ANEXO**

ANEXOS A	<b>Página</b>
TABELA 1A	Resumo da análise de variância do efeito do tempo na altura das plântulas de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ ..... 84
TABELA 2A	Resumo da análise de variância do efeito do tempo do diâmetro das plântulas de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ ..... 84
TABELA 3A	Resumo da análise de variância da porcentagem de pegamento dos enxertos de pereira sob o porta-enxerto ‘Taiwan Naschi-C’, sob diferentes cultivares e método de enxertia ..... 84
TABELA 4A	Resumo da análise de variância da altura do enxerto de pereira das cultivares ‘Triunfo’, ‘Tenra’ e ‘Cascatense’, sob diferentes métodos de enxertia no porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ ..... 85
TABELA 5A	Resumo da análise de variância da produção de matéria seca da raiz do porta-enxerto ‘Taiwan Naschi-C’ (MSR), da parte aérea das cultivares sob o porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ (MSP) e total (MST) das mudas de pereira em cultivo hidropônico, com diferentes cultivares e métodos de enxertia ..... 85
TABELA 6A	Resumo da análise de variância do acúmulo total de macronutrientes na muda de pereira em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ enxertado sob diferentes cultivares, por três métodos de enxertia ..... 86
TABELA 7A	Resumo da análise de variância do acúmulo total de micronutrientes na muda de pereira em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’,

enxertado sob diferentes cultivares por três métodos de  
enxertia .....87

TABELA 1A Resumo da análise de variância do efeito do tempo na altura das plântulas de pereira 'Taiwan Naschi-C'.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
Tempo	11	588,4366***
Blocos	2	270,3533***
Erro	22	
C.V. (%)	16,51	

\*\*\* Significativo, pelo teste de F, a 0,01% de probabilidade.

TABELA 2A Resumo da análise de variância do efeito do tempo do diâmetro das plântulas de pereira 'Taiwan Naschi-C'.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
Tempo	8	0,0392***
Blocos	2	0,0043***
Erro	16	
C.V. (%)	3,46	

\*\*\* Significativo, pelo teste de F, a 0,01% de probabilidade.

TABELA 3A Resumo da análise de variância da porcentagem de pegamento dos enxertos de pereira sob o porta-enxerto de pereira 'Taiwan Naschi-C', sob diferentes cultivares e método de enxertia.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
Cultivar (C)	2	0,03
Enxertia (E)	2	0,65*
C*E	4	0,07
Erro	27	0,12
C.V. (%)	26,52	

\* Significativo pelo teste de F, a 5% de probabilidade. A análise de variância apresentada na Tabela 3A foi obtida pelos dados transformados pela seguinte fórmula:  $\arcsen(x/100)^{0,5}$ .

TABELA 4A Resumo da análise de variância da altura do enxerto de pereira das cultivares Triunfo, Tenra e Cascatense, sob diferentes métodos de enxertia no porta-enxerto de pereira Taiwan Naschi-C.

F.V.	G.L.	Q.M.
Cultivar (C)	2	681,8327*
Enxertia (E)	2	8363,7673*
C*E	4	311,0073*
Erro 1	27	110,2108
Tempo (T)	2	1769,9467*
T*C	4	58,6081*
T*E	4	42,7069*
T*C*E	8	6,4479
Erro 2	54	6,1005
C.V. 1 (%)= 54,92		
C.V. 2 (%)= 12,92		

\*Significativo, pelo Teste F, a 5% de probabilidade

TABELA 5A Resumo da análise de variância da produção de matéria seca da raiz do porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ (MSR), da parte aérea das cultivares sob o porta-enxerto de pereira ‘Taiwan Naschi-C’ (MSP) e total (MST) das mudas de pereira em cultivo hidropônico, sob diferentes cultivares e métodos de enxertia.

F.V.	G.L.	Q.M.		
		MSR	MDP	MST
Cultivar (C)	2	17,05***	73,168***	64,92***
Enxertia (E)	2	25,14***	258,740***	413,19***
C*E	4	0,72	14,948	20,85
Erro	27	0,62	6,188	10,38
C.V. (%)		18,38	18,94	19,44

\*\*\* Significativo, pelo Teste F, a 0,01% de probabilidade.

TABELA 6A Resumo da análise de variância do acúmulo total de macronutrientes na muda de pereira em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pereira 'Taiwan Naschi-C', enxertado sob diferentes cultivares, por três métodos de enxertia.

F.V.	G.L.	Q.M.					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Cultivar (C)	2	47412,00*	385,05**	11853,00*	1531,90**	19971,00**	32,359**
Enxertia (E)	2	286443,00***	2253,72***	71611,00***	10162,90**	131573,00***	218,266***
C*E	4	20537,00	160,77	5134	728,00	9195,00	15,297
Erro	27	9346	69,87	2336	274,70	3546,00	5,787
C.V. (%)		18,54	18,01	18,55	16,66	16,53	16,45

Significativo, pelo Teste F, a \*5%, \*\*1% e \*\*\*0,01% de probabilidade.

TABELA 7A Resumo da análise de variância do acúmulo total de micronutrientes na muda de pereira em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pereira 'Taiwan Naschi-C', enxertado sob diferentes cultivares, por três métodos de enxertia.

F.V.	G.L.	Q.M.				
		B	Cu	Fe	Mn	Zn
Cultivar (C)	2	117939,00**	609,80*	1530550,00*	136062,00**	21626,00*
Enxertia (E)	2	757266***	3421,80***	11242623***	865427,00***	132013,00***
C*E	4	40058	289,90	781114	44318,00	9402
Erro	27	19053	116,00	350110	21642	4345
C.V. (%)		19,26	18,56	17,69	19,09	18,33

Significativo, pelo Teste F, a \*5%, \*\*1% e \*\*\*0,01% de probabilidade.

ANEXOS B	<b>Página</b>
TABELA 1B	Resumo da análise de variância do efeito do tempo na altura das plântulas de pessegueiro ‘Okinawa’ ..... 89
TABELA 2B	Resumo da análise de variância do efeito do tempo do diâmetro das plântulas de pessegueiro ‘Okinawa’ ..... 89
TABELA 3B	Resumo da análise de variância da altura do enxerto em placa sob diferentes cultivares e diferentes corte no porta-enxerto, após enxertia no porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ ..... 89
TABELA 4B	Resumo da análise de variância da produção de matéria seca da raiz do porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ (MSR), da parte aérea das cultivares sob o porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ (MSP) e total (MST) das mudas de pessegueiro em cultivo hidropônico enxertadas sob diferentes cultivares ..... 90
TABELA 5B	Resumo da análise de variância do acúmulo total de macronutrientes nas mudas de pessegueiro em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’, enxertado com diferentes cultivares ..... 91
TABELA 6B	Resumo da análise de variância do acúmulo total de micronutrientes nas mudas de pessegueiro em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’, enxertado com diferentes cultivares ..... 91



TABELA 1B Resumo da análise de variância do efeito do tempo na altura das plântulas de pessegueiro 'Okinawa'.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
Tempo	12	1530,0342***
Erro	26	11,5128
C.V. (%)	11,13	

\*\*\* Significativo, pelo teste de F, a 0,01% de probabilidade.

TABELA 2B Resumo da análise de variância do efeito do tempo do diâmetro das plântulas de pessegueiro 'Okinawa'.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
Tempo	9	4,1778***
Erro	20	0,0547
C.V. (%)	6,45	

\*\*\* Significativo, pelo teste de F, a 0,01% de probabilidade.

TABELA 3B Resumo da análise de variância da altura do enxerto em placa sob diferentes cultivares e diferentes corte no porta-enxerto, após enxertia no porta-enxerto de pessegueiro 'Okinawa'.

<b>FV</b>	<b>GL</b>	<b>QM</b>
Cultivar (C)	1	208,0834*
Corte (D)	1	11595,9484***
C*D	1	11,5444
Erro 1	8	28,4048
Tempo (T)	3	676,2216***
T*C	3	15,9361*
T*D	3	278,5458***
T*C*D	3	2,7572
Erro 2	24	4,2753

C.V. 1 (%)= 28,73

C.V. 2 (%)= 11,15

Significativo, pelo Teste F, a \*5% e \*\*\* 0,01% de probabilidade

TABELA 4B Resumo da análise de variância da produção de matéria seca da raiz do porta-enxerto de pessegueiro ‘Okinawa’ (MSR), da parte aérea das cultivares sob o porta-enxerto de pessegueiro “Okinawa” (MSP) e total (MST) das mudas de pessegueiro em cultivo hidropônico, enxertadas sob diferentes cultivares.

F.V.	G.L.	Q.M.		
		MSR	MSP	MST
Cultivar (C)	1	1,47*	21,55*	34,27*
Erro	10	0,22	2,99	4,20
C.V. (%)		11,58	8,43	8,34

\*Significativo, pelo Teste F, a 5% de probabilidade

TABELA 5B Resumo da análise de variância do acúmulo total de macronutrientes na muda de pessegueiro em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pessegueiro 'Okinawa', enxertado com diferentes cultivares.

F.V.	G.L.	Q.M.					
		N	P	K	Ca	Mg	S
Cultivar (C)	1	34537*	305,22*	8637,70	1111,69*	8384,70*	24,28
Erro	10	6839	60,21	2005,80	177,34	1709,40	5,19
C.V. (%)		14,67	14,21	14,06	10,99	9,60	12,85

\*Significativo, pelo Teste F, a 5% de probabilidade

TABELA 6B Resumo da análise de variância do acúmulo total de micronutrientes nas mudas de pessegueiro em cultivo hidropônico com o porta-enxerto de pessegueiro 'Okinawa' enxertado com diferentes cultivares.

F.V.	G.L.	Q.M.				
		B	Cu	Fe	Mn	Zn
Cultivar (C)	1	31457,30*	312,12*	550408,00*	132300,00*	16539,20
Erro	10	5578,80	59,87	96242,00	19932,00	3545,80
C.V. (%)		9,41	11,55	7,61	15,29	13,60

\*Significativo, pelo Teste F, a 5% de probabilidade

# Livros Grátis

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

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

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

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

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