

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
FACULDADE DE AGRONOMIA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

COMPORTAMENTO DE LARANJEIRA 'VALÊNCIA' E TANGERINEIRA  
'MONTENEGRINA' PROPAGADAS POR ESTAQUIA E ENXERTIA

Flávia Targa Martins  
Engenheira Agrônoma (UFRGS)

Dissertação apresentada como um dos  
requisitos à obtenção do Grau de  
Mestre em Fitotecnia  
Área de Concentração Horticultura

Porto Alegre (RS), Brasil  
Fevereiro de 2005

# **Livros Grátis**

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

Milhares de livros grátis para download.

## Folha Homologação

Dedico a minha querida mãe,  
Maria Alice.

## **AGRADECIMENTOS**

Ao Professor Dr. Sergio Francisco Schwarz pela orientação, dedicação, empenho, paciência, compreensão e, principalmente, amizade.

À Estação Experimental Agronômica da UFRGS, pela estrutura para realização do trabalho de campo e todo apoio encontrado através de funcionários e equipamentos, em especial ao funcionário Arlindo Koller.

Aos professores e funcionários do Departamento de Horticultura e Silvicultura da Faculdade de Agronomia – UFRGS, em especial ao funcionário Antônio Vieira Nunes.

Aos Professores Paulo Vitor Dutra de Souza e Otto Carlos Koller pelas colaborações dadas ao longo do curso.

A todos os colegas da Pós-Graduação, pelo convívio e amizade.

Aos colegas Eduardo César Brugnara, Roberto Luís Weiler, Thiago Idalgo e Caroline Kolinski, pelo companheirismo no trabalho de campo e amizade.

Aos colegas e especiais amigos Joseliane Tuchtenhagen Cardoso, Bernadete Reis, Adriana Regina Corrent, Francisco Stefani Amaro e Edgar Carniel, pelos momentos de alegria, descontração e companheirismo.

À secretária do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Marisa Carvalho Bello, pela atenção dispensada.

Ao CNPq pela bolsa concedida.

Às amigas de fé Canê, Yara, Pati e Guega pela alegria.

Especialmente a minha família (mãe, Rodrigo, Bernardo, Magda, José Luís, Alessandra, Cláudia, Marina e Gabriela) pelo amor e apoio constantes.

## COMPORTAMENTO DE LARANJEIRA 'VALÊNCIA' E TANGERINEIRA 'MONTENAGRINA' PROPAGADAS POR ESTAQUIA E ENXERTIA<sup>1</sup>

Autora: Flávia Targa Martins

Orientador: Dr. Sergio Francisco Schwarz

### RESUMO

Esta pesquisa objetivou estudar a produção e o desenvolvimento da laranjeira 'Valência' e da tangerineira 'Montenegrina' enxertadas sobre citrangeiro 'Troyer' (*Citrus sinensis* (L.) Osb. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.), citrumeleiro 'Swingle' (*C. paradisi* Macf. X *P. trifoliata* (L.) Raf.) e *P. trifoliata* (L.) Raf., este último testado apenas para a cultivar Montenegrina, além de plantas propagadas por estaquia. Os experimentos foram instalados na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizada no município de Eldorado do Sul, RS, em junho de 1989. Foram avaliadas a produção no período de 1993 a 1998 e a produção e o desenvolvimento de plantas no período de 2002 a 2004. Nos primeiros anos, as plantas propagadas por estaquia não alcançaram a mesma produção dos demais tratamentos. Somente a partir do quarto ano de produção, as plantas produzidas por estaquia se igualaram em produção às plantas enxertadas. Dentre os porta-enxertos avaliados, o citrumeleiro 'Swingle' destacou-se como uma boa alternativa de porta-enxerto para aumentar a eficiência produtiva da tangerineira 'Montenegrina' na Depressão Central do Rio Grande do Sul. A propagação por estaquia não afetou o desenvolvimento vegetativo final das plantas de laranjeiras 'Valência' e de tangerineiras 'Montenegrina'. Contudo, em tangerineira 'Montenegrina' apresentou elevado índice de mortalidade de plantas.

---

<sup>1</sup> Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil (67 p.) Fevereiro, 2005.

# BEHAVIOUR OF ORANGE CV. 'VALENCIA' AND MANDARIN CV. 'MONTENEGRINA' PROPAGATED BY CUTTING AND GRAFTING<sup>1</sup>

Author: Flávia Targa Martins  
Adviser: Dr. Sergio Francisco Schwarz

## ABSTRACT

This research aimed to study the production and development of 'Valencia' orange and 'Montenegrina' mandarin grafted over citrange (*Citrus sinensis* (L.) Osb. x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.) cv. Troyer, citrumelo (*C. paradisi* Macf. X *P. trifoliata*) cv. Swingle and *P. trifoliata*, the last one tested only for the cv. Montenegrina, as well as cutting propagated plants. Field trial was installed at the Universidade Federal do Rio Grande do Sul agronomic experimental station, located at Eldorado do Sul, RS, on July 1989. Production was evaluated from 1993 to 1998, and production and development from 2002 to 2004. Production obtained by cutting propagated plants, in the first years, was not the same than the production of the other treatments. Only after four years in production, cutting propagated plants presented a similar production to the grafting propagated ones. Among the rootstocks tested, citrumelo 'Swingle' showed to be a good alternative as rootstock, which could increase the reproductive effectiveness of 'Montenegrina' mandarin at the Rio Grande do Sul Central Depression. Cutting propagation did not affect final vegetative growth of 'Valencia' orange and 'Montenegrina' mandarin. However, for 'Montenegrina' mandarin it presented a high plant mortality index.

---

<sup>1</sup> Master of Science dissertation in Agronomy, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (67 p.) February, 2005.

## SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO .....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	7
2.1 Origem e distribuição dos citros.....	7
2.2 Importância da citricultura.....	9
2.3 Propagação dos citros .....	11
2.4 Importância e utilização dos porta-enxertos.....	14
2.5 Utilização da propagação por estaquia.....	21
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1 Área experimental.....	28
3.1.1 Localização .....	28
3.1.2 Clima da região .....	28
3.1.3 Solo .....	29
3.2 Instalação dos experimentos .....	29
3.3 Delineamento experimental e tratamentos .....	29
3.4 Procedimento experimental .....	30
3.4.1 Produção de mudas .....	30
3.4.2 Preparo do solo e plantio.....	31
3.4.3 Condução do experimento .....	31
3.5 Avaliações .....	32
3.5.1 Etapa I .....	32
3.5.2 Etapa II .....	33
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	36
4.1 Experimento I – Comportamento de laranjeira ‘Valência’ propagada por estaquia e enxertia .....	36
4.2 Experimento II – Comportamento de tangerineira ‘Montenegrina’ propagada por estaquia e enxertia .....	43
5 CONCLUSÕES .....	53
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	54
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	55
8 ANEXOS .....	63

## RELAÇÃO DE TABELAS

	Página
1. Comportamento dos principais porta-enxertos da citricultura mundial diante das condições do meio. ....	16
2. Comportamento dos principais porta-enxertos frente a fatores bióticos. ....	17
3. Influência dos principais porta-enxertos sobre o desenvolvimento da variedade copa. ....	17
4. Médias das safras iniciais (1994 a 1997) do número (NTF) e peso total de frutos (PTF) por planta, de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS. ....	38
5. Médias das últimas três safras (2002 a 2004) do número (NTF) e peso total de frutos (PTF) por planta, de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS. ....	39
6. Desenvolvimento de plantas, médias de três anos (2002 a 2004), de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia: área de projeção da copa (APC), área de secção do tronco (AST) e altura da planta (ALT), em Eldorado do Sul, RS. ....	41
7. Médias de três anos (2002 a 2004) do índice de produtividade (IP) e da relação produção total de frutos por área de secção do tronco (PTF/AST) de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS. ....	42
8. Produção por planta, médias das safras 1993 – 1998, de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia: número total de frutos (NTF), peso total de frutos (PTF), número de frutos comercializáveis (NFC) e peso de frutos comercializáveis (PFC), em Eldorado do Sul, RS. ....	46

9. Produção por planta, médias de três anos (2002 a 2004), de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia: frutos de primeira (número, NFP e peso, PFP), segunda (NFS e PFS) e terceira (NFT e PFT) categorias, produção total de frutos (NTF e PTF) e frutos comercializáveis (primeira + segunda, NFC e PFC), em Eldorado do Sul, RS.....47
10. Médias de três anos (2002 a 2004) da área de projeção da copa (APC), da área de secção do tronco (AST) e da altura (ALT) de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS ..... 48
11. Médias de três anos (2002 a 2004) do índice de produtividade (IP) e do índice de produtividade comercial de frutos (IPC), da relação entre produção total de frutos por área de secção do tronco (PTF/AST) e da relação de produção de frutos comercializáveis por AST (PFC/AST) de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS ..... 49

## RELAÇÃO DE FIGURAS

	Página
1. Número (A) e peso total de frutos (B) de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 1994 e 1997.....	37
2. Número (A) e peso total de frutos (B) de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 2002 e 2004.....	39
3. Número (A) e peso total de frutos (B) de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 1993 e 1998.....	44
4. Número (A) e peso de frutos comercializáveis (B) de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 1993 e 1998.....	45

## RELAÇÃO DE ANEXOS

	Página
1. Resultados das análises de solo efetuadas na área experimental, na profundidade de zero a 20 cm, antes da correção do solo, em 1988 – EEA/UFRGS.....	63
2. Número (NTF) e peso total de frutos (PTF) por planta, índice de produtividade (IP) e relação PTF/AST em laranjeiras ‘Valência’ propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004 .	63
3. Diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) de copa e perímetro de tronco (PT) de laranjeiras ‘Valência’ propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.....	64
4. Área de projeção da copa (APC), área de secção do tronco (AST) e altura de plantas (ALT) em laranjeiras ‘Valência’ propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004 .	64
5. Produção por plantas de tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia: frutos de primeira (número, NFP e peso, PFP), segunda (NFS e PFS) e terceira (NFT e PFT) categorias; produção total de frutos (NTF e PTF) e frutos comercializáveis (primeira + segunda, NFC e PFC), em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004 .	65
6. Diâmetro transversal (DT) e longitudinal (DL) de copa e perímetro de tronco (PT) de tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004 .....	66
7. Área de projeção da copa (APC), área de secção do tronco (AST) e altura de plantas (ALT) em tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004 .	66

8. Índice de produtividade (IP), índice de produtividade de frutos comercializáveis (IPC), relação PTF/AST e relação PFC/AST em tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004 .....	67
---	----

## 1. INTRODUÇÃO

As plantas cítricas constituem o principal cultivo de frutas no mundo, com uma produção, no ano de 2004, superior às 108 milhões de toneladas e uma área de cultivo estimada em 7,4 milhões de hectares (FAO, 2005).

A fruta mais produzida no Brasil é a laranja. Em 2002, ocupava uma área de 831 mil hectares e uma produção de 18,53 milhões de toneladas (IBGE, 2004). Somando-se ainda o limão e a tangerina, os citros atingem produção de 20,77 milhões de toneladas e área de 943,58 mil hectares. O maior produtor de laranja é o Estado de São Paulo, com 80% da produção (14,76 milhões de toneladas) e 70% da área (586,83 mil hectares), vindo depois Minas Gerais, Sergipe, Paraná e Rio Grande do Sul (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2004).

Essa posição de destaque das frutas cítricas deve-se à sua grande aceitação na alimentação humana, principalmente sob as formas de fruta-fresca e de suco. O sabor é muito apreciado e seu valor nutritivo, como fonte de vitamina C, é conhecido universalmente. Além da vitamina C, os citros contêm em média de 6 a 12% de glicídios, elevada quantidade de compostos nitrogenados e de cálcio, bem como, ferro e outros sais minerais. O teor de gorduras, em contrapartida, é baixo, oscilando entre 0,2 e 0,5% (Koller, 1994).

No Brasil, a citricultura envolve aproximadamente 1,5 milhão de empregos diretos e indiretos e gera US\$ 1,5 bilhão em divisas para o país. Entre

as frutíferas, os citros são os que ocupam a maior área no Estado do Rio Grande do Sul, totalizando 42.375 ha. As culturas da laranjeira, da tangerineira e do limoeiro juntas, geraram no ano de 2002 um total de R\$ 181 milhões, representando uma renda bruta anual por hectare acima de R\$ 4.200,00 (IBGE, 2004).

Além da grande importância econômica da citricultura no RS, outros fatores, como os elevados teores de açúcares totais e acidez e intensa coloração, qualificam a produção local como frutos de excelentes características para consumo *in natura* (Schäfer et al. 2001a), diferentemente da citricultura paulista, voltada à produção de frutos para suco. No entanto, a atual produção gaúcha ainda é insuficiente para atender o mercado interno, tornando a atividade bastante promissora.

A produção frutícola estadual, em especial a citricultura, exerce importante papel na geração de empregos e na fixação do homem no campo. Os pomares gaúchos encontram-se, em sua maioria, em pequenas propriedades e com características de exploração familiar (IBGE, 2004).

No geral, a produtividade dos pomares brasileiros é ainda muito baixa quando comparada à de outros países. Embora as condições edafoclimáticas sejam favoráveis à citricultura, os aumentos em produção, nos últimos anos, são apenas decorrentes do incremento da área plantada em detrimento da produtividade e da qualidade dos frutos (Koller, 1994).

A muda cítrica é o insumo mais importante na formação de um pomar. O caráter perene da cultura dos citros coloca fundamental importância na escolha da muda, que é plantada e cuidada por seis a oito anos antes de revelar seu máximo potencial na produtividade e na qualidade dos frutos. Outros aspectos,

como a longevidade do pomar, só serão reconhecidos em um intervalo ainda maior após o plantio. As características mais importantes da muda cítrica são a qualidade genética do material de origem do enxerto e do porta-enxerto (plantas matrizes) e a qualidade do sistema radicular (Lima, 1986).

As primeiras espécies cítricas introduzidas no Brasil foram propagadas utilizando-se sementes. A facilidade desse método norteou a disseminação durante a colonização do Brasil, durante o século XVI. A propagação por sementes, na citricultura mundial, predominou até a metade do século XIX, quando problemas relacionados ao ataque de *Phytophthora* spp. na Ilha dos Açores (Portugal), determinaram o uso de porta-enxertos tolerantes a estes fungos. Na Espanha, os agricultores perceberam que as plantas provenientes de sementes tardavam muito a entrar em produção e tinham muitos espinhos, que podiam lesionar as frutas, e passaram a adotar a enxertia a partir da segunda metade do século XIX (Carlos et al., 1997).

Os citros podem ser propagados de várias formas: sementes, alporquia, estaquia e enxertia (Platt & Optiz, 1973), sendo esta última a mais utilizada por apresentar algumas vantagens, entre as quais se pode citar a uniformidade das mudas, uma vez que, as sementes dos porta-enxertos utilizados são poliembriônicas, precocidade no início de produção e aumento na produtividade, além de obter-se mudas praticamente idênticas à planta-mãe (Andrade & Martins, 2003).

No Rio Grande do Sul, segundo Moraes et al. (1998), a maioria dos viveiristas registrados produzem mudas de bom aspecto, vigorosas, obedecendo aos padrões legais visuais para a comercialização. Porém, com certa freqüência, as mudas deixam a desejar quanto à origem genética (mistura de variedades

copa e porta-enxerto) e à contaminação por viroses (exocorte, sorose e xiloporose), fatores que criam sérios problemas ao citricultor, pois os pomares formados com essas mudas têm o rendimento e a longevidade comprometidos, além de influenciar na comercialização e na época de colheita.

O limoeiro 'Cravo' (*Citrus limonia* Osb.) é o principal porta-enxerto da citricultura brasileira, estimando-se que ele esteja presente em 71% das plantas comerciais (Fundecitrus, 2004). Segundo Schäfer et al. (2001a), no Rio Grande do Sul, mais de 90% das mudas produzidas são enxertadas sobre *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

A falta de diversificação de porta-enxertos torna a citricultura vulnerável ao surgimento de moléstias que afetam o porta-enxerto, como ocorreu nas décadas de 40 e 50, em toda a citricultura brasileira, com a “tristeza dos citros” em plantas enxertadas sobre laranjeira azeda e, mais recentemente, em São Paulo com o “declínio” (Moraes et al., 1998) e a “morte súbita dos citros”.

As mudas cítricas comercializadas no mercado, em sua totalidade, são formadas por plantas enxertadas. Sendo que, essas no RS, levam até 36 meses para serem produzidas (Souza et al., 1995). Em experimentos de propagação têm-se demonstrado que a produção de mudas de plantas cítricas por estaquia é simples e mais rápida que a muda enxertada (Morales, 1990; Souza et al., 1995; Andrade & Martins, 2003). Porém, há carência de informações sobre o comportamento destas mudas no campo.

As laranjas doces compreendem o grupo mais importante de frutas cítricas cultivadas e correspondem a cerca de dois terços de toda a produção mundial de citros. A laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* Osb.) é uma das variedades que ocupa lugar de destaque entre as mais preferidas pelos

citricultores no RS, principalmente por sua boa produtividade, qualidade e tamanho de frutos (Figueiredo, 1991) e, portanto, a escolha de porta-enxertos que induzam as maiores produtividades e longevidades para esta variedade, é um dos fatores mais importantes no planejamento de pomares (Pompeu-Jr, 1991).

Da mesma forma, a tangerineira 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Ten.) é muito apreciada e cultivada no Rio Grande do Sul, devido às boas características de sabor, conservação e colheita tardia dos frutos. A primeira planta surgiu espontaneamente, no município de Montenegro, Rio Grande do Sul, entre 1928 e 1930 e hoje ocupa a terça parte da área plantada com tangerineiras no Estado (Rodrigues & Dornelles, 1999).

A presente pesquisa teve como objetivo estudar o comportamento de tangerineiras 'Montenegrina' enxertadas sobre três porta-enxertos e propagadas por estaquia e de laranjeiras 'Valência' enxertadas sobre dois porta-enxertos e propagadas por estaquia em condições de campo.

Estes experimentos visam encontrar, sobretudo, alternativas para o uso exclusivo do *P. trifoliata* como porta-enxerto no estado do Rio Grande do Sul, devido ao risco do ataque de pragas e moléstias ligadas à determinados porta-enxertos. Para isto, procurou-se testar outros porta-enxertos, além de verificar a potencialidade da propagação por estaquia.

Esta linha de pesquisa é fundamental, pois cada região climática deve ter seus experimentos sobre porta-enxertos. Qualquer transposição pura e simples de resultados de pesquisas realizadas em outras zonas pode induzir a erros (Bitters, 1968 citado por Porto et al., 1992). Além disso, se agregou ao presente estudo, o desempenho de mudas propagadas por estaquia, tema este tão carente em dados de pesquisa.



## 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Origem e distribuição dos citros

A origem dos citros localiza-se na Ásia Oriental, em uma zona que compreende desde a vertente meridional do Himalaia até a China meridional, Indochina, Tailândia, Malásia e Indonésia (Davies & Albrigo, 1994; Agustí, 2000).

Segundo Agustí (2000), a citação mais antiga sobre os citros que se conhece, ocorreu na China e pertence ao Livro da História (século V a. C.), onde se explica como o imperador Ta-Yu (século XXIII a. C.) incluiu em seus impostos a entrega de dois tipos de frutas cítricas: grandes e pequenas. A identificação exata dos tipos não é clara, mas pela distinção do tamanho, poderia tratar-se de toranjas e tangerinas.

A determinação dos centros de origem das principais espécies cítricas não é algo muito preciso, devido ao fato de que muitas procedam de hibridações naturais (Spiegel-Roy & Vardi, 1984; Davies & Albrigo, 1994).

Existem controvérsias quanto à época da introdução dos citros no Oriente Médio. Entretanto, segundo Issac (1959) citado por Koller (1994), a cidra já era conhecida em Israel e na Mesopotâmia bem antes da expedição de Alexandre Magno à Ásia, que conheceu essa planta na Pérsia e a introduziu na Grécia. Igualmente, há discordâncias sobre a época da introdução dos citros na Itália. Existem indícios de que a cidra, a laranja azeda, o limão e até a laranja doce, já eram conhecidos dos romanos antes da era cristã. É provável, contudo, que se

tratasse de importações de frutas cujo cultivo deve ter iniciado, em escala muito reduzida, bem mais tarde, nos primeiros séculos da era cristã.

Referindo-se a escritos de Puente y Olea e de Bartolomeu de las casas, Webber (1967) concluiu que os citros foram introduzidos na América Central por Cristovão Colombo, em 1493. Na África do Sul, a introdução se deu em 1654 e, na Austrália, em 1788.

No Brasil os citros devem ter sido introduzidos na Bahia, nos primórdios do descobrimento, tendo em vista que em 1567 laranjeiras em produção foram descritas, naquele estado, por Gabriel Soares. Também já havia referências da existência de laranjeiras no sul do Estado de São Paulo em 1540 (Andrade, 1930), desenvolvendo-se depois principalmente nos estados do Rio de Janeiro e de São Paulo, bem como no Rio Grande do Sul, Minas Gerais e Bahia, em menor escala.

No Rio Grande do Sul, a introdução da citricultura ocorreu no Vale do rio Taquari e se espalhou para o Vale do rio Caí, sendo feita por imigrantes açorianos e seus descendentes que haviam se instalado em Taquari e Triunfo por volta do final do século XVIII, portanto, antes dos imigrantes germânicos (Dornelles, 1969 citado por EMATER, 2002). Entretanto, a região norte do Rio Grande do Sul havia sido colonizada por jesuítas espanhóis muito antes dessa época, com a fundação dos Sete Povos das Missões, onde presumivelmente foi efetuada a introdução de plantas cítricas, cujo cultivo não deve ter evoluído face à destruição das reduções jesuíticas, tanto por tropas portuguesas como espanholas (Koller, 1994).

As plantas cítricas cultivadas pertencem aos gêneros *Citrus*, *Poncirus* e *Fortunella*, os quais integram a subfamília Aurantioideae da família Rutaceae. Apesar das divergências taxonômicas, os citros são classificados

horticulturalmente em grupos de importância econômica, que são: laranjeiras, tangerineiras, pomeleiros, cidreiras, limoeiros e limeiras, caracterizados pela formação de um fruto tipo baga, especificamente denominado de hesperídio e cujas sementes geralmente são poliembriônicas (Koller, 1994; Davies & Albrigo, 1994).

O gênero *Citrus* é o que concentra a maioria dos materiais utilizados comercialmente para consumo de frutas cítricas, destacando-se principalmente os limoeiros, *Citrus limon* Burm., as tangerineiras *Citrus reticulata* Blanco, *Citrus deliciosa* Ten., *C. clementina* Hort. ex Tanaka, *C. unshiu* Marc. e *C. tangerina* Hort. ex Tanaka, e as laranjeiras doces *Citrus sinensis* Osb.

Atualmente, o cultivo dos citros se estende pela maior parte das regiões tropicais e subtropicais compreendidas entre os paralelos 44°N e 41°S. No entanto, o cultivo comercial encontra-se principalmente nas regiões subtropicais entre as latitudes 20 e 40° dos hemisférios norte e sul, devido principalmente aos efeitos favoráveis do clima sobre a produtividade e qualidade dos frutos (Ortolani et al., 1991; Calzada et al., 1996).

## **2.2 Importância da Citricultura**

Em 2004, a produção mundial de frutas cítricas atingiu cerca de 108 milhões de toneladas, basicamente constituída por laranjas (63 milhões de toneladas), por tangerinas (22 milhões de toneladas) e por limões (12 milhões de toneladas) (FAO, 2005).

O Brasil é o maior produtor mundial de frutas cítricas, à frente dos Estados Unidos e da China, segundo e terceiro colocados, respectivamente (FAO, 2005). O país já possuiu uma área de 1 milhão de hectares de laranjeiras em

1999, no entanto, em 2002 a área ocupada caiu para 831.060 ha, produzindo atualmente cerca de 18,69 milhões de toneladas de laranjas, 1,26 milhão de toneladas de tangerinas e 984 mil toneladas de limões. A Região Sudeste concentra a maior área de produção com 581 mil ha de laranjeiras e a produção é direcionada à indústria de suco concentrado para exportação, 24 mil ha de tangerineiras e 35 mil ha de limoeiros. A atual produção brasileira gera cerca de R\$ 1,2 bilhões em exportações (IBGE, 2004) e proporciona 400 mil empregos diretos (Fundecitrus, 2004).

O Rio Grande do Sul é o quinto maior produtor de citros do Brasil (IBGE, 2004), destacando-se pela produção de frutos-de-mesa, como as tangerinas ‘Montenegrina’, ‘Caí’ e ‘Ponkan’, o tangor ‘Murcott’, e laranjas de umbigo ‘Bahia’ e ‘Monte Parnaso’. Das laranjeiras de umbigo, a ‘Monte Parnaso’ é a mais cultivada por apresentar frutos grandes e sua colheita ser tardia (Koller, 1993). Este estado apresenta um grande potencial para a produção de citros para o consumo *in natura*, por apresentar condições climáticas favoráveis para o desenvolvimento do fruto com características físico-químicas adequadas para o consumo-fresco.

Embora a citricultura gaúcha mereça destaque no mercado de frutas frescas, a sua produção ainda não é suficiente para abastecer o mercado interno. Segundo João (1998), estima-se que 50% dos citros comercializados no estado têm sido importados de outros estados e de outros países. A área ocupada pela citricultura em 2002 era de 27 mil ha de laranjeiras, 13,5 mil ha de tangerineiras e 1,8 mil ha de limoeiros, respondendo por apenas 7% de toda área citrícola nacional (IBGE, 2004).

O Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor de tangerinas no país, confirmando novamente a tendência da citricultura gaúcha ser direcionada para

mercado de frutas *in natura*. O vale do rio Caí se destaca em âmbito estadual, contando com cerca de 8.000 hectares cultivados. As principais variedades são Satsuma Okitsu, Caí, Ponkan, Pareci, Montenegrina e Murcott, sendo essa a ordem de colheita, das precoces às tardias (EMATER, 2004).

No caso da cultura da laranjeira, esta está presente em quase todas as propriedades do estado, embora nem sempre para fins comerciais e sim para o consumo familiar, já que é uma das frutas de maior consumo por habitante.ano<sup>-1</sup> no estado. As áreas comerciais também são encontradas em todas as regiões, mas destacam-se o Vale do Caí e Alto Uruguai como as maiores produtoras dessa fruta (EMATER, 2004).

Possivelmente, a pequena área ocupada pela citricultura do RS frente à nacional esteja relacionada ao fato das áreas gaúchas estarem localizadas em pequenas propriedades, constituindo-se de pomares de dois a três hectares, de exploração familiar, com escassos recursos para ampliação da área plantada (Theisen, 2004).

### **2.3 Propagação dos citros**

São muitas as maneiras através das quais se podem produzir novas plantas cítricas: por sementes, alporquia, estaquia, enxertia e cultivo de tecidos. Na produção de mudas geralmente a propagação por sementes é utilizada apenas para a obtenção de porta-enxertos, seguida pela enxertia por borbulhia ou garfagem (Koller, 1994).

Por muitos séculos, o método tradicional de propagação foi exclusivamente com o uso das sementes. Mas, as plantas assim propagadas têm um grande período juvenil, além das plantas serem muito vigorosas e com muitos

espinhos, o que dificulta a colheita dos frutos. Outro problema é que, em alguns casos, as plantas obtidas vêm a ser de origem zigótica, não mantendo as características da planta-mãe. Adiciona-se também, que muitas das cultivares de interesse comercial são suscetíveis à problemas ligados ao solo, como *Phytophthora* spp. ou nematóides (Davies & Albrigo, 1994).

Segundo Teófilo Sobrinho (1991), a propagação por sementes ocorre pela retirada destas das frutas das variedades porta-enxerto indicadas e, em seguida, são postas a germinar e se desenvolver em lugares apropriados. A propagação por meio de semente é recomendada apenas na instalação do viveiro, por ocasião da formação dos porta-enxertos. Caso as mudas sejam provenientes de sementes, também chamadas de pé-franco, levarão dezoito meses aproximadamente para serem levadas para o lugar definitivo no pomar. O início do florescimento e da produção de frutos das mudas cítricas formadas por este método é bastante tardio, seis a dez anos, de modo geral.

O método de propagação conhecido por estaquia ou de enraizamento de estacas, ou de ponteiros, baseia-se na faculdade da regeneração dos tecidos e emissão de raízes. A estaca deve possuir no mínimo uma gema, sendo esta destacada da planta e colocada em leito para enraizamento (Teófilo Sobrinho, 1991). Esse método de propagação mantém as características básicas da planta-mãe e incrementa o número de plantas rapidamente, o que é de grande interesse para a citricultura (Platt & Optiz, 1973).

A enxertia é a operação que consiste em se justapor um ramo, ou um pedaço de ramo, com uma ou mais gemas, sobre outro vegetal de modo que ambos se unam e passem a constituir um único indivíduo. Existem vários métodos de enxertia: por garfagem, encostia, borbulhia ('T' normal e 'T'

invertido)(Teófilo Sobrinho, 1991).

A propagação por enxertia veio a resolver os problemas quanto a redução do período de juvenilidade das plantas no viveiro, preservando os genótipos de alta qualidade, dando uma maior uniformidade para as mudas (no que se refere a parte aérea) e permitindo o cultivo em muitas condições de solo impróprias para a cultivar produtora de frutos (Teófilo Sobrinho, 1991).

Entre todos os fatores da produção citrícola, a muda é um dos itens mais importantes, principalmente, devido a complexidade da relação entre enxerto e porta-enxerto, sendo que o sucesso de um pomar está relacionado com a qualidade da muda (Modesto et al., 1999).

Desta maneira, as mudas de viveiros modernos são resultantes da combinação de duas plantas, uma, o porta-enxerto, correspondendo ao sistema radicular e, outra, a variedade enxertada, o enxerto, correspondendo a parte aérea do conjunto. A qualidade da muda enxertada é caracterizada por uma alta qualidade genética do porta-enxerto e da variedade-copa, com características previamente testadas e conhecidas, tendo procedido de materiais básicos sadios. Permitindo assim, a máxima expressão do potencial genético de cada muda quando estas forem transplantadas (Schwarz, 2001).

#### **2.4 Importância e utilização dos porta-enxertos**

Segundo Villalba-Buendía (1996), em todos os países que se destacam pelo cultivo de citros, os últimos anos têm se caracterizado por exaustivos estudos em busca de porta-enxertos que reúnam o maior número possível de vantagens. O problema ocorre porque as pesquisas sobre porta-enxertos são muito demoradas, já que o estudo de um novo porta-enxerto carrega consigo o

trabalho de mais de 20 anos e, uma vez obtido este porta-enxerto em um país, os trabalhos para verificar a adaptação em outro país se estendem por, no mínimo, mais dez anos.

Os porta-enxertos de plantas cítricas afetam mais de 20 características hortícolas e patológicas da cultivar-copa e de seus frutos, sendo seu uso considerado essencial na citricultura. Inclui-se, o vigor e o tamanho da planta, o desenvolvimento e a profundidade das raízes, a tolerância ao frio, a adaptação às condições do solo, tais como, salinidade, pH e excesso de umidade, a colheita, o tamanho, a textura da casca, a qualidade intrínseca e a época de maturação do fruto, a resistência ou a tolerância frente a nematóides, fungos, vírus e viróides (Castle et al., 1992).

As principais características que um porta-enxerto deve apresentar são as seguintes: resistência às pragas e doenças das raízes; compatibilidade com as principais copas comerciais; alta produção de frutos e com ótima qualidade dos mesmos; adaptação às condições de solo e de clima da área onde será empregado (devendo ser adaptável as mais diferentes situações); grande quantidade de sementes; alta taxa de poliembrionia e apomixia; facilidade de propagação e enxertia sob as principais copas comerciais; vigor adequado à indução de bom pegamento dos frutos e de boa maturação; imunidade total ou alta resistência aos patógenos e pragas de importância econômica, incluindo viroses destrutivas e declínios (Castle et al., 1993; Carlos et al., 1997).

A escolha de um porta-enxerto adequado pode propiciar frutos de melhor qualidade, que atendam às exigências internacionais para exportação de frutas frescas, pode propiciar frutos de tamanho maior ou maturação em épocas em que, geralmente, os preços no mercado interno são melhores e, finalmente, pode

ainda colaborar com as indústrias processadoras na produção de frutos com maiores teores de suco e sólidos solúveis totais (Ferguson et al., 1990).

Porta-enxertos mais vigorosos extraem com maior eficácia a água e nutrientes do solo, mantendo a planta sob menor estresse hídrico, influenciando significativamente sobre o comportamento da variedade-copa, interferindo na absorção de água, de nutrientes e, conseqüentemente, na sua composição mineral, crescimento, volume de produção e qualidade dos frutos. Estes efeitos podem variar de uma região para outra pela influência do clima e do solo (Albrigo, 1992; Koller, 1994; Castle, 1995).

O porta-enxerto perfeito, sem dúvida, não existe e sua seleção deve ser em função dos principais fatores limitantes de cada região citrícola, do clima, do tipo de solo e da variedade a ser cultivada (Agustí, 2000).

Segundo Dornelles (1988), como é o porta-enxerto que fica em contato com o solo e é o responsável pela extração dos nutrientes, é por meio dele que pode-se obter a adaptação das diversas copas aos diversos tipos de solo. As principais características do solo que devem ser levadas em consideração quando da escolha do porta-enxerto são: profundidade, textura e fertilidade.

Todos os porta-enxertos desenvolvem-se melhor em solos leves, profundos, bem drenados e de razoável fertilidade, porém, alguns têm maior aptidão para superar certas deficiências. Assim, como exemplos, pode-se citar para terrenos pouco profundos a utilização do *P. trifoliata* como porta-enxerto. Em solos úmidos não devem ser usados porta-enxertos sensíveis à gomose, como a laranjeira 'Caipira'; a laranjeira azeda e a laranjeira 'Caipira' toleram melhor os solos pesados que outros porta-enxertos. O *P. trifoliata* é muito exigente em pH e fertilidade do solo (Dornelles, 1988).

Quanto à adaptação aos diferentes tipos de solos, segundo Carlos et al. (1997), o citrumeleiro ‘Swingle’ possui boa distribuição radicular, sendo recomendado para solos profundos, o citrangeiro ‘Troyer’ para solos médios e o *P. trifoliata*, com sistema radicular menos desenvolvido, para os solos mais rasos.

Nas Tabelas 1, 2 e 3 estão descritas algumas características dos principais porta-enxertos utilizados.

TABELA 1. Comportamento dos principais porta-enxertos da citricultura mundial diante das condições do meio (Davies & Albrigo, 1994; Ollitrault et al., 1998).

Porta-enxerto	Alcalinidade	Salinidade	Asfixia Radicular	Geadas	Seca
<b>Laranjeira azeda</b>	R	Rm	R	R	Rm
<b>Tangerineira ‘Cleopatra’</b>	R	MR	S	R	Rm
<i>Poncirus trifoliata</i>	MS	S	MR	MR	S
<b>Citranceiros ‘Troyer’ e ‘Carrizo’</b>	S	S	S	Rm	S
<i>Citrus volkameriana</i>	R	Rm	S	S	R
<b>Citrumeleiro ‘Swingle’</b>	MS	Rm	MR	R	R
<i>Citrus macrophylla</i>	R	R	S	MS	R
Limoeiro ‘Cravo’	Rm	MR	S	S	MR
Limoeiro rugoso	MR	Rm	MR	MS	R

MR: Muito Resistente; R: Resistente; Rm: Resistência média; S: Sensível; MS: Muito sensível

TABELA 2. Comportamento dos principais porta-enxertos frente a fatores bióticos (Pompeu-Jr, 1991; Davies & Albrigo, 1994; Koller, 1994; Ollitrault et al., 1998).

Porta-enxerto	<i>Phytophthora</i> <i>spp.</i>	Nematóides	Declínio	Tristeza	Exocorte	Sorose	Xiloporose
<b>Laranjeira azeda</b>	R	S	R	S	T	T	T
<b>Tang. ‘Cleopatra’</b>	MS	S	R	T	T	T	T
<i>P. trifoliata</i>	MR	R	S	T	S	T	T
<b>Citrang. ‘Troyer’ e ‘Carrizo’</b>	Rm	S	S	T	S	T	T
<i>C. volkameriana</i>	Rm	S	S	T	T	T	T
<b>Citrum. ‘Swingle’</b>	R	R	R	T	T	T	T
<i>C. macrophylla</i>	MR	S	Rm	S	T	-	S
Limoeiro ‘Cravo’	Rm	S	S	T	S	T	S
Limoeiro rugoso	MS	S	S	T	T	-	T

MR: Muito resistente; R: Resistente; Rm: Resistência média; S: Sensível; MS: Muito sensível; T: Tolerante

TABELA 3. Influência dos principais porta-enxertos sobre o desenvolvimento da variedade-copa (Russo, 1985; Pompeu-Jr, 1991; Davies & Albrigo, 1994; Spiegel-Roy & Goldschmidt, 1996).

Porta-enxerto	Vigor	Entrada em produção	Produção	Qualidade do fruto	Maturação
<b>Laranjeira azeda</b>	ME	N	ME	N	N
<b>Tang. ‘Cleopatra’</b>	ME	L	ME	N	N
<i>Poncirus trifoliata</i>	SE	N	ME	ML	A
<b>Citranceiros ‘Troyer’ e ‘Carrizo’</b>	M	N	ME	ML	A
<i>Citrus volkameriana</i>	M	MR	MA	B	-
<b>Citrumeleiro ‘Swingle’</b>	M	N	ME	N	N
<i>Citrus macrophylla</i>	M	MR	MA	ML	A
Limoeiro ‘Cravo’	M	MR	MA	B	-
<b>Limoeiro rugoso</b>	M	MR	MA	B	-

M: Muito; ME: Médio; SE: Semi-ananizante; N: Normal; ML: Melhor; L: Lenta; MR: Muito rápida; MA: Muito alta; B: Baixa; A: Adiantada.

De acordo com Figueiredo et al. (2001), os diferentes porta-enxertos têm sido muito estudados quanto às suas características em relação à sua facilidade de formação, afinidade com variedades-copa, resistência à seca e às doenças, precocidade de produção, produtividade e longevidade.

Na região Sudeste do Brasil 71% das plantas cítricas estão enxertadas sobre o porta-enxerto limoeiro 'Cravo', já que este permite obter maior precocidade, com alta produção e boa resistência à seca (Fundecitrus, 2004). A citricultura brasileira, estando alicerçada em um único porta-enxerto, corre sério risco de ver repetida a destruição causada pelo vírus da "tristeza", uma séria virose que dizimou milhares de plantas na década de 40. O limoeiro 'Cravo' é extremamente suscetível ao declínio dos citros, uma doença de causa desconhecida que desde os anos 70 vem afetando milhões de plantas enxertadas sobre ele, reduzindo a produtividade, onerando os tratos culturais e abreviando a vida útil dos pomares (Koller, 1994). Em 2001, foi detectada outra moléstia extremamente letal em plantas enxertadas sobre limoeiro 'Cravo', a "morte súbita", no município de Comendador Gomes, MG (Fundecitrus, 2004).

A diversificação de porta-enxertos é uma ferramenta importante para melhorar a qualidade da citricultura, devendo esta atender às expectativas do produtor e do mercado consumidor. A inexistência de produção de mudas certificadas e a pouca diversificação de porta-enxertos no Rio Grande do Sul (onde o uso do *P. trifoliata* supera 90% das plantas cultivadas), aliadas à proliferação de doenças, põem em risco a citricultura deste estado (João, 1998; Schäfer et al., 2001a).

No Rio Grande do Sul, Koller et al. (1988), estudaram o efeito do plantio

nas distâncias de 6 e 8 m entre linhas e de 2, 4 e 6 m entre plantas na linha de plantio, sobre a produção de laranjeira 'Valência', enxertada sobre limoeiro 'Cravo', laranjeira 'Caipira' e *P. trifoliata*. Verificaram que os menores espaçamentos proporcionaram maiores produções por unidade de área nas sete primeiras safras, nos três porta-enxertos. Nos espaçamentos de 2 m na linha de plantio, o incremento da produtividade com o aumento da idade das plantas foi progressivamente menor que nos demais espaçamentos, a partir da terceira safra. A redução do espaçamento diminuiu o peso médio dos frutos. Plantas enxertadas sobre *P. trifoliata* apresentaram menor altura, área de projeção da copa e produtividade.

Nesse mesmo experimento, Koller et al. (1999), após 14 anos de avaliações verificaram que o crescimento da laranjeira 'Valência' enxertada sobre esses três porta-enxertos, originou plantas de maior tamanho quando enxertadas sobre laranjeira 'Caipira', seguida pelas plantas enxertadas sobre limoeiro 'Cravo'. As plantas de menor tamanho foram as enxertadas sobre *P. trifoliata*.

Também em laranjeira 'Valência', Sartori et al. (2002), concluíram que os porta-enxertos limoeiro 'Cravo' seguido pela tangerineira 'Sunki' e laranjeira 'Caipira' proporcionaram os melhores rendimentos na produção de frutos, sendo também, pela ordem, os que proporcionaram maior desenvolvimento da copa, os porta-enxertos laranjeira 'Caipira', tangerineira 'Sunki' e limoeiro 'Cravo', enquanto o 'Flying Dragon' proporcionou plantas de menor tamanho.

Em São Paulo, Roberto et al. (1999), avaliaram o comportamento da laranjeira 'Valência' sobre oito porta-enxertos, observaram que os limoeiros 'Cravo' e 'Volkameriano' proporcionaram as maiores produções de frutas por planta e por área. O citrangeiro 'Troyer' apresentou a menor produção inicial.

Na Flórida, Wheaton et al. (1991), em estudo avaliando as laranjeiras 'Hamlin' e 'Valência', o tangoreiro 'Murcote' e o pomeleiro 'Redblush' sobre 15 porta-enxertos, em espaçamento de 1,5 x 3,3 m, em alta densidade (2020 plantas.ha<sup>-1</sup>), verificaram que os porta-enxertos que propiciaram uma boa produção, qualidade de frutos e tiveram uma boa performance nas quatro variedades-copa, foram os citrangeiros 'Carrizo', 'Koethe x Rubidoux' e 'Morton', a laranjeira azeda e o citrumeleiro 'Swingle'. As plantas em 'Carrizo', laranjeira azeda e 'Swingle' foram as maiores plantas no experimento, embora as laranjeiras azedas e 'Swingle', geralmente, sejam considerados com vigor intermediário. As plantas em 'Koethen x Rubidoux' e 'Morton' foram menores, o que faz destes porta-enxertos bons candidatos para plantios em alta densidade.

Na Califórnia, Roose et al. (1989), avaliaram a produção de frutos e o tamanho de plantas, bem como, a eficiência produtiva, ao longo de 11 anos, de laranjeiras 'Baía' e 'Olinda Valência', de tangeleiro 'Minneola' e de limoeiro 'Lisbon' sobre 21 porta-enxertos. A performance da maioria dos porta-enxertos foi similar nas diferentes variedades copa. As plantas enxertadas em citrangeiro 'C35' foram as plantas menores, com eficiência de produção excelente e poderiam ser recomendadas para plantios de alta densidade, com a maioria das variedades-copa estudadas. O limoeiro 'Cravo' foi promissor apenas com o limoeiro 'Lisbon' e o citrumeleiro 'Swingle', apenas com o tangeleiro 'Minneola'.

Teófilo Sobrinho et al. (1999), encontraram supremacia do limoeiro 'Cravo', sem contudo, diferir do tangeleiro 'Orlando', laranjeira 'Caipira DAC', limoeiro 'Rugoso-da-África', citrumeleiro '4475', tangerineiras 'Cleópatra', 'Oneco' e 'Sunki' e limoeiro 'Rugoso-da-Flórida', em tangerineira 'Ponkan' como copa. Os porta-enxertos *P. trifoliata* e citrangeiros induziram menor desenvolvimento à copa

e menor produção de frutos.

Em Brasília, Parente et al. (1981), comparando 14 porta-enxertos para a tangerineira 'Ponkan', observaram que, tanto no viveiro como no pomar, as plantas tiveram maior crescimento quando enxertadas sobre citrumeleiro, do que quando enxertadas sobre citrangeiro 'Troyer' e *P. trifoliata*.

Em São Paulo, Figueiredo et al. (1973), avaliaram 10 porta-enxertos para a tangerineira 'Ponkan' e observaram que, até o sétimo ano após o plantio, o desenvolvimento das plantas foi maior sobre o citrangeiro 'Troyer' do que sobre *P. trifoliata*.

Quanto à produção de frutos, Pazenhausen et al. (1994), no Rio Grande do Sul, estudaram a influência de três porta-enxertos na produção de tangerineiras 'Montenegrina'. Após as duas primeiras safras, o porta-enxerto citrumeleiro 'Swingle' proporcionou uma produção total de 34,0 kg.planta<sup>-1</sup>, seguindo-se, em ordem decrescente, o citrangeiro 'Troyer' e o *P. trifoliata*, respectivamente com 23,7 e 13,7kg por planta. A maior produção esteve relacionada ao mais rápido crescimento que lhes foi conferido pelos respectivos porta-enxertos.

Já que não existe porta-enxerto perfeito, é necessário selecionar outros porta-enxertos tolerantes ou resistentes aos principais fatores limitantes à citricultura brasileira, entre eles, tristeza, declínio, gomose, nematóides e seca e que formem com as principais cultivares-copa, plantas produtivas e com maior longevidade possível (Pompeu-Jr et al., 2002).

## **2.5 Utilização da propagação por estaquia**

O enraizamento de estacas é um método de propagação assexuada que

mantém as características básicas da planta-mãe e incrementa o número de plantas rapidamente, o que é de grande interesse para a citricultura. Muitas espécies de citros podem ser propagadas por este método (Platt & Optiz, 1973).

Segundo Fachinello et al. (1995), a propagação de mudas por estaquia é viável, mas é dependente da facilidade de enraizamento de cada espécie, da qualidade do sistema radicular formado e do desenvolvimento posterior da planta.

A formação de raízes adventícias é um processo de desenvolvimento que envolve uma seqüência de mudanças nos tecidos, onde cada estágio possui uma diferente requisição hormonal. O estágio inicial pode ser dividido em uma fase de resposta a auxina endógena e outra exógena, seguido por um estágio onde não ocorre a resposta a este hormônio (Hartmann et al., 1990). A aplicação de auxinas sintéticas é prática comum no enraizamento de estacas, sendo o AIB (ácido indol-burítico) a auxina mais utilizada.

Vários fatores podem influenciar a indução do enraizamento em estacas de plantas, assim como, a idade do material, o vigor, a nutrição e a sanidade da planta matriz, as condições ambientais (temperatura e umidade), a quantidade endógena de reguladores de crescimento e a aplicação exógena de substâncias indutoras (Zafarri et al., 1993). Estudos feitos por Yamashita & Aishima (1978), para esclarecer os fatores envolvidos no enraizamento de estacas de citros, mostraram que substâncias como auxinas e citocininas influenciam positiva ou negativamente, em função do balanço hormonal existente nas estacas.

Com a nova legislação de manutenção de matrizes e produção de mudas cítricas em ambiente protegido, a propagação de porta-enxertos pelo método de estaquia surge como uma alternativa na produção de matrizes, possuindo este método vantagens de reduzir o prazo de produção da muda, preservar as

características da planta matriz, reduzir o porte da planta, o que facilita os tratamentos culturais e a manutenção destas em ambiente protegido (Ferri, 1997).

A obtenção de porta-enxertos por estaquia é uma prática que pode possibilitar, além da redução do prazo na formação da muda, a obtenção de mudas tolerantes ao declínio, possibilitando também a utilização de variedades monoembriônicas, com características desejáveis e, ao mesmo tempo, a uniformidade do pomar. Além disso, a produção de porta-enxertos pelo sistema tradicional é sazonal, enquanto a estaquia pode ser realizada, teoricamente, em qualquer época do ano (Zafarri et al., 1993).

Koller et al. (2000), em experimento com doze tratamentos, compreendendo os porta-enxertos laranjeira 'Caipira DAC', as tangerineiras 'Sunki' e 'Cleopatra', três limoeiros 'Cravo', três citrangeiros, *P. trifoliata*, estacas enraizadas de limoeiro 'Cravo' e estacas enraizadas da laranjeira 'Hamlin' para identificar os melhores porta-enxertos para laranjeira 'Hamlin', verificaram que as plantas obtidas a partir de estacas enraizadas de 'Hamlin' não tiveram bom desempenho e muitas acabaram morrendo no campo. Já as plantas enxertadas sobre estacas enraizadas de limoeiro 'Cravo' tiveram desempenho idêntico às plantas enxertadas sobre o mesmo porta-enxerto obtidos a partir de sementes, concluindo, que este se apresenta como uma alternativa para a produção de mudas a partir de estacas enraizadas.

Silva et al. (2002), em experimento, com o objetivo de verificar o efeito do ácido indol-butírico (AIB) como substância promotora de enraizamento, aplicado em estacas lenhosas dos porta-enxertos via estaquia, avaliando a viabilidade na produção de plantas matrizes por este método, observaram que para a variável percentagem de estacas enraizadas, o porta-enxerto *P. trifoliata* apresentou os

melhores resultados na concentração de 400 mg.L<sup>-1</sup> da auxina AIB, perfazendo 79% de estacas enraizadas. Em contraste, para o porta-enxerto 'Flying Dragon', onde a maior percentagem de enraizamento foi adquirida com 200 mg.L<sup>-1</sup> da mesma substância num total de 51%. O resultado obtido para o porta-enxerto 'Flying Dragon' confirma observação de Hartmann et al. (1990), que explicam que o estímulo ao enraizamento ocorre até uma determinada concentração de auxina, a partir da qual o efeito passa a ser inibitório.

Andrade & Martins (2003), verificaram, em experimento com o objetivo de observar e comparar a propagação vegetativa, por enraizamento de estaca, de quatro porta-enxertos utilizados na produção de mudas cítricas (*P. trifoliata*, *Citrus volkameriana*, citrumeleiro 'Swingle' e limoeiro 'Cravo') sob a influência de diferentes doses de AIB, que a época de coleta das estacas é um fator fundamental, havendo maior percentual de sobrevivência para aquelas coletadas na primavera (87,34%), diferindo significativamente das coletadas no outono (58,59%).

Segundo Morales (1990), em função das condições climáticas do RS, como já citado anteriormente, o tempo para a produção de uma muda é de, aproximadamente, três anos, sendo que, o primeiro e o segundo anos são utilizados para a obtenção e crescimento do porta-enxerto e o terceiro para o desenvolvimento do enxerto. Neste sentido, o principal objetivo da utilização da estaquia, como forma de produzir mudas das variedades copa, é a possibilidade de redução desse prazo. Além disso, outras vantagens conseguidas pelo uso de estacas seriam a possibilidade de frutificação mais precoce e a possibilidade do controle do declínio.

Morales (1990), em experimento com o objetivo de testar a capacidade

de enraizamento de estacas de duas cultivares cítricas de interesse comercial, a laranjeira 'Valência' e a tangerineira 'Montenegrina' usando-se para tal o ácido indolbutírico nas concentrações de zero e 3000 ppm e número variável de folhas deixadas nas estacas (0, 2, 4 e 6 folhas), verificou que a laranjeira 'Valência' produziu um maior número de raízes, do que a tangerineira 'Montenegrina', quando não foi usado o AIB. Entretanto, quando tratadas com o regulador de crescimento, as estacas da cultivar Montenegrina emitiram maior número de raízes do que as estacas da laranjeira 'Valência'. Isto mostra que, para a tangerineira, há necessidade de aplicação de uma auxina exógena para que se obtenha um maior número de raízes, enquanto que, para a laranjeira 'Valência' o emprego de regulador de crescimento não favoreceu o aumento no número de raízes.

Neste mesmo trabalho, demonstrando a diferença de comportamento da tangerineira 'Montenegrina' e da laranjeira 'Valência', observou-se que o tratamento com AIB beneficiou, especialmente, a 'Montenegrina', pois quando foi aplicado o regulador de crescimento às estacas, houve um aumento bem maior do comprimento de raízes desta, enquanto que, a laranjeira 'Valência' também acusou resposta à aplicação de AIB, porém bem menor do que a 'Montenegrina'.

Em trabalho com o objetivo de estudar a influência do condicionamento de ramos, Castro & Kersten (1996), através do anelamento e estiolamento parcial, no enraizamento de estacas de laranjeira 'Valência', avaliaram após três e oito meses de permanência no substrato e verificaram que o baixo percentual de estacas enraizadas (aos três meses: sem enraizamento; aos oito meses: de zero a 26,04% de enraizamento) foi semelhante ao obtido por Villas Boas et al. (1987), Rocha et al (1988) e Rossal (1994), porém difere daquele obtido por Morales

(1990), que conseguiu 85% de enraizamento para estacas com duas folhas e sem tratamento com AIB. A desinfestação do substrato com brometo de metila e os cortes longitudinais na base das estacas, realizados por Morales (1990), foram diferenças metodológicas detectadas que poderiam ter contribuído para o sucesso de 85% de enraizamento.

Empregando o estiolamento em brotações de laranjeira cv. Pera, através da cobertura com papel jornal por 22 dias, Sampaio (1987), obteve estacas angulosas, semi-herbáceas e com folhas verde-claras. O autor verificou que o estiolamento por si só foi uma prática que determinou resultado satisfatório de 65% de enraizamento. Verificou também que a conjugação do estiolamento e do emprego de AIB resultou num incremento de estacas enraizadas.

Em São Paulo, o enraizamento de onze variedades de citros, entre as quais as laranjeiras Valência, Pera, Natal e Baianinha, as tangerineiras Ponkan e Cravo, e o tangoreiro Murcott com utilização de reguladores de crescimento, foi também estudado por Villas Boas et al. (1987). Neste trabalho, a aplicação de AIB, ANA e 2,4-D, em diferentes concentrações, não estimularam significativamente o enraizamento das variedades estudadas. As variedades de laranjeira Pera e Baianinha não enraizaram em nenhum tratamento; as estacas de laranjeira 'Natal' e 'Valência', as tangerineiras 'Ponkan' e 'Cravo' e o tangoreiro 'Murcott', mostraram baixo enraizamento não superando o índice de 10%. Foi constatado que as cidreiras 'Etrog' e 'Diamante', o limoeiro 'Siciliano' e a limeira 'Taiti' apresentaram facilidade para o enraizamento, e o emprego com e sem folhas pareceu não ter influenciado no percentual de estacas enraizadas.

Sabe-se que os pomares cítricos comerciais são atualmente formados por mudas obtidas por enxertia. Este sistema de produção proporciona a

formação de pomares uniformes e produtivos, mas tornou os cultivos vulneráveis às enfermidades típicas de plantas enxertadas, como é o caso do exocorte, da xiloporose e do declínio dos citros, sendo este último causado pela falta de translocação de seiva devido à obstrução dos vasos do xilema, na região de enxertia, fato este causador de sérios prejuízos à citricultura (Castro & Kersten, 1996).

Tem-se observado que o declínio ocorre em laranjeiras doces enxertadas sobre as cultivares porta-enxerto 'Cravo', 'Volkameriano', *P. trifoliata* e citrangeiros em geral. Laranjeiras enxertadas sobre tangerineiras de uma forma geral, tangeleiro 'Orlando', citrumeleiro 'Swingle' e laranjeiras doces, têm se mostrado tolerantes (Beretta et al., 1988; Silva et al., 1990).

Além das laranjeiras enxertadas sobre porta-enxertos tolerantes, plantas produzidas a partir de estacas enraizadas da própria cultivar copa parecem tolerantes ao declínio (Zafarri et al., 1993).

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Área experimental**

##### **3.1.1 Localização**

Os experimentos foram conduzidos no Setor de Horticultura da Estação Experimental Agronômica (EEA) da Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), em Eldorado do Sul, Km 146 da BR-290, situada à latitude 30°06'S e à longitude 51°39'W.

##### **3.1.2 Clima da região**

Segundo Köeppen (1948), o clima é do tipo Cfa, ou seja, temperado sem estação seca definida. A temperatura média do mês mais quente é superior a 22°C e a temperatura média do mês mais frio mantém-se entre 3 e 18°C (Moreno, 1961).

As temperaturas médias anuais mínimas e máximas da região são de 14°C e 24°C, respectivamente, com uma temperatura média anual de 19,6°C. A precipitação pluviométrica média anual é de 1398 mm e a umidade relativa do ar média anual é de 79% (Mota et al., 1971).

### 3.1.3 Solo

O solo da área experimental é classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO distrófico, com relevo ondulado e substrato granito. As principais limitações deste solo referem-se à baixa fertilidade natural, geralmente, muito ácido, com problemas de toxidez de alumínio e baixos teores de cálcio, com saturação e soma de bases baixa, com teores reduzidos de matéria orgânica e fósforo disponível e com boa disponibilidade de potássio. A unidade de mapeamento é a São Jerônimo e é formada, na sua maior parte, por solos profundos, porosos e bem drenados (Streck et al., 2002).

### 3.2 Instalação dos experimentos

Os experimentos foram instalados em junho de 1989, com plantio de dois pomares com as seguintes variedades-copa: laranjeira (*Citrus sinensis* L. Osb.) cultivar Valência e tangerineira (*Citrus deliciosa* Ten.) cultivar Montenegrina.

### 3.3 Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com 4 repetições, usando 6 plantas por parcela.

No **Experimento I – Comportamento de laranjeira ‘Valência’ propagada por estaquia e enxertia**, foram testados os seguintes tratamentos:

- mudas de laranjeira ‘Valência’ produzidas por estaquia;
- mudas de laranjeira ‘Valência’ enxertadas em citrangeiro ‘Troyer’ (*P. trifoliata* (L.) Raf. X *C. sinensis* (L.) Osb.); e
- mudas de laranjeira ‘Valência’ enxertadas em citrumeleiro ‘Swingle’ (*P. trifoliata* (L.) Raf. X *C. paradisi* Macf.).

No **Experimento II - Comportamento de tangerineira ‘Montenegrina’ propagada por estaquia e enxertia**, foram testados os seguintes tratamentos:

- mudas de tangerineira ‘Montenegrina’ produzidas por estaquia;
- mudas de tangerineira ‘Montenegrina’ enxertadas em citrangeiro ‘Troyer’;
- mudas de tangerineira ‘Montenegrina’ enxertadas em citrumeleiro ‘Swingle’; e
- mudas de tangerineira ‘Montenegrina’ enxertadas em *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.

### **3.4 Procedimento experimental**

#### **3.4.1 Produção das mudas**

As mudas produzidas por estaquia tinham 15 meses de idade, no momento da instalação dos experimentos, com a estaquia realizada em abril de 1988, em uma casa de vegetação provida de nebulização intermitente. A estaquia foi feita em sacos plásticos individuais de 6 cm de diâmetro e 12 cm de altura, contendo somente substrato de casca de arroz carbonizada (Morales, 1990; Souza et al., 1995). Em dezembro de 1988, essas mudas foram repicadas para sacos plásticos de 12 x 25 cm, contendo 1/3 de areia, 1/3 de solo São Jerônimo e 1/3 de estrume de gado curtido. A semeadura dos porta-enxertos das mudas propagadas por enxertia ocorreu em agosto de 1986, os porta-enxertos foram repicados para o viveiro em julho de 1987 e os enxertos foram efetuados pelo sistema de borbulhia em ‘T’ normal, em março de 1988. As mudas propagadas por estaquia permaneceram nos sacos plásticos, sob um telado de sombrite (50% de sombra), até o transplante realizado em 15 de junho de 1989; as mudas

propagadas por enxertia foram transplantadas com raiz nua.

### **3.4.2 Preparo do solo e plantio**

Em maio de 1988, foram coletadas quatro amostras de solo da área experimental, na profundidade de zero a 20 cm, cujos dados constam no Anexo 1.

Com base nesta análise do solo, a área experimental levou uma calagem equivalente a 6 ton de calcário dolomítico PRNT 100% e uma adubação corretiva equivalente a 100 kg de  $P_2O_5$  .ha<sup>-1</sup>. Em seguida, foi feita a lavração e a gradagem do terreno. Antes do plantio, no local da cova, em um raio de 0,5 m, foram incorporados 100 g de  $P_2O_5$ , 100 g de  $K_2O$  e 15 litros de estrume de gado.

O espaçamento de plantio foi de 3 x 6 metros.

### **3.4.3 Condução do experimento**

Os tratos culturais foram uniformes para todos os tratamentos.

As adubações anuais foram baseadas nas recomendações preconizadas por Siqueira et al. (1987).

Foi feito o controle de plantas daninhas com roçadas periódicas nas entrelinhas e aplicação de herbicidas na área de projeção das copas.

Para a tangerineira 'Montenegrina' foi feito o raleio manual de frutos nos meses de fevereiro e de março, nos anos em que houve excesso de carga, seguindo os parâmetros indicados por Rodrigues et al. (1998).

## **3.5 Avaliações**

Os experimentos foram avaliados em duas etapas. A Etapa I abrangeu os anos iniciais do pomar até o ano de 1998, para a tangerineira 'Montenegrina', e

até 1997 para a laranjeira 'Valência'. A Etapa II abrangeu as últimas três safras dos pomares ocorridas nos anos de 2002, 2003 e 2004.

O intervalo que ocorreu entre as duas etapas avaliadas foi devido à escassez de mão-de-obra no período e pela transição de pesquisador responsável, o que inviabilizou a realização das avaliações de produção e desenvolvimento.

### **3.5.1 Etapa I**

Nas safras correspondentes a esta primeira etapa, foi avaliada a produção da laranjeira 'Valência' e da tangerineira 'Montenegrina', através dos índices: número total de frutos (NTF) e peso total de frutos produzidos por planta (PTF).

No caso das tangerineiras, os frutos foram classificados antes da realização da contagem e pesagem dos frutos produzidos, em três categorias comerciais: a) frutos de primeira: que apresentassem diâmetro maior que 67 mm; b) frutos de segunda: com diâmetro entre 57 e 67 mm; c) frutos de terceira: com diâmetro menor do que 57 mm; com o uso de duas telas de arame, superpostas; a superior com malhas de 67/67mm e a inferior com malhas de 57/57mm que proporcionaram esta classificação.

Após foram feitas as avaliações de peso médio da produção por planta e número médio de frutos de cada uma das categorias; ou seja, número e peso de frutos de primeira (NFP e PFP, respectivamente), de segunda (NFS e PFS, respectivamente) e de terceira (NFT e PFT, respectivamente). Através da soma das categorias primeira e segunda, frutos de maior valor comercial (neste trabalho denominados simplesmente por frutos comercializáveis), foi calculado o peso e o

número destes (PFC e NFC, respectivamente).

Verificou-se também a percentagem de plantas mortas nos anos de 1993 e 1994, através da percentagem de plantas mortas.

Os dados de produção (número e peso médio de frutos), de 1993 a 1998 para cv. Montenegrina e de 1994 a 1997 para cv. Valência, foram submetidos à análise estatística de regressão e comparação de médias pelo teste de Duncan com nível de 5% de significância, através do software SANEST.

### **3.5.2 Etapa II**

Esta etapa incluiu as últimas safras dos Experimentos I e II, correspondendo aos anos de 2002, 2003 e 2004.

Assim como na primeira etapa, procederam-se as avaliações de produção tanto das tangerineiras 'Montenegrina', quanto das laranjeiras 'Valência'. Nesta etapa, porém, também foram avaliados o crescimento das plantas e os índices de produtividade.

O crescimento das plantas foi avaliado medindo-se o diâmetro das copas nos sentidos longitudinal (DL) e transversal (DT) às linhas de plantio. Além da medição da altura (ALT) e perímetro de tronco (PT) das plantas.

O perímetro do tronco foi medido 10 cm acima do ponto de enxertia e nas plantas propagadas por estaquia na altura correspondente a esses 10 cm acima do ponto de enxertia.

Com as medidas de diâmetro (DL e DT) das copas das plantas calculou-se a área de projeção da copa (APC) pela fórmula:  $APC = \pi.[DL+DT/4]^2$ .

A partir do perímetro do tronco (PT) calculou-se a área de secção do tronco (AST) obtida pelas seguintes fórmulas:  $AST = \pi.r^2$  (onde o r (raio) foi obtido

pela fórmula:  $r = PT/2.\pi$ ).

O índice de produtividade (IP), em  $\text{Kg.m}^{-2}$ , foi obtido pela divisão da produção total da planta (PTF) pela área de projeção da copa (APC), em  $\text{m}^2$ . No caso das tangerineiras 'Montenegrina' foi também calculado o índice de produtividade de frutos comercializáveis (IPC), em  $\text{Kg.m}^{-2}$ , através da divisão da PFC pela APC.

Calculou-se também a relação produção total de frutos (PTF) pela área de secção do tronco (AST),  $PTF/AST$  em  $\text{g.cm}^{-2}$ . No caso da tangerineira 'Montenegrina' também foi calculada a relação entre a produção de frutos comercializáveis (PFC) e a AST ( $PFC/AST$ , em  $\text{g.cm}^{-2}$ ).

No ano de 2004, avaliou-se a mortalidade relativa de plantas.

Os dados de produção (número e peso dos frutos produzidos anualmente nas safras de 2002, 2003 e 2004 e índices de produtividade) e o crescimento vegetativo das plantas (ALT, APC e AST) foram submetidos à análise estatística através do software SANEST. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan com nível de 5% de significância. Foi feita também análise de correlação entre as seguintes variáveis: DL, DT, ALT, PT, APC, NTF, PTF, AST, IP e  $PTF/AST$ , e para a tangerineira 'Montenegrina' também para NFC, PFC, IPC e  $PFC/AST$  pelo mesmo software.

Os dados referentes ao número e peso de frutos, em plantas em que não houve produção, foram transformados pela aplicação da fórmula "raiz de x+1", dada a presença de valores zero nos resultados, o que inviabiliza a realização da análise de variância.

## **4. RESULTADOS E DISCUSSÃO**

### **4.1 Experimento I – Comportamento de laranjeira ‘Valência’ propagada por estaquia e enxertia**

Com os resultados da produção inicial (Etapa I), número (NTF) e peso total de frutos (PTF) das plantas de laranjeira ‘Valência’ (Figura 1 e Tabela 4), observa-se uma maior precocidade de produção nas plantas propagadas por enxertia, com um comportamento semelhante entre os porta-enxertos, similar ao observado por Wheaton et al. (1991), que avaliando as quatro primeiras safras de laranjeira ‘Valência’, enxertadas sobre 15 diferentes porta-enxertos, verificaram que dentre os porta-enxertos que propiciaram a maior produção de frutos, sem diferença estatística entre ambos, se encontravam o citrumeleiro ‘Swingle’ e o citrangeiro ‘Carrizo’.

Nas duas primeiras safras avaliadas, as plantas propagadas por estaquia tiveram uma produção significativamente inferior (menos de 50% em relação às plantas enxertadas), sendo que, na terceira safra aproximou-se da produção das plantas enxertadas e na quarta safra avaliada equiparou-se àquelas (Figura 1).

A menor produção inicial das plantas propagadas por estaquia, deveu-se ao menor desenvolvimento inicial destas em relação às plantas propagadas por enxertia conforme relatado por Toniolli et al. (1993) neste mesmo experimento. Essa diferença poderia estar relacionada ao maior tamanho inicial das mudas propagadas por enxertia e o mais lento enraizamento e estabelecimento inicial

das mudas provenientes de estacas.

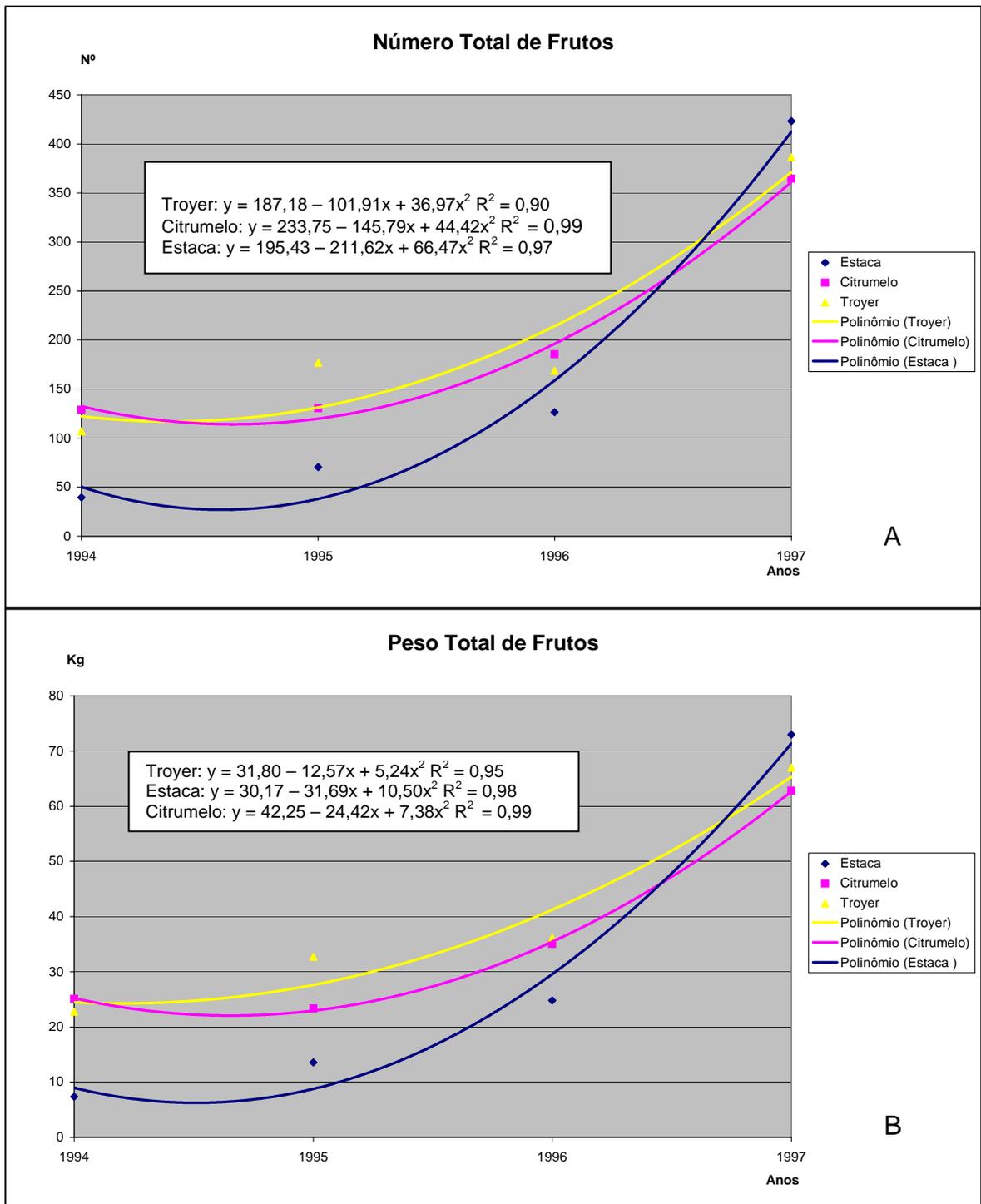


FIGURA 1. Número (A) e peso total de frutos (B) de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 1994 e 1997.

TABELA 4 – Médias das safras iniciais (1994 a 1997) do número (NTF) e peso total de frutos (PTF) por planta, de laranjeiras ‘Valência’ propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS.

	<b>NTF</b>	<b>PTF (Kg)</b>
<b>Estaca</b>	164,9 b	29,68 b
<b>Citrumelo</b>	202,4 a	36,57 a
<b>Troyer</b>	209,7 a	39,65 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Na avaliação dos dados de produção das últimas três safras (Etapa II), não se encontrou diferença significativa entre os tratamentos dentro de cada ano (Anexo 2), contudo pode-se observar uma tendência (Figura 2), do citrangeiro ‘Troyer’ proporcionar maiores produções, observadas nas safras de 2002 a 2004. O que se confirma quando da análise conjunta das três safras (Tabela 5), onde apesar de não encontrar-se diferença entre o número total de frutos produzidos, encontrou-se diferença significativa no peso total de frutos por planta, destacando-se as plantas enxertadas sobre o citrangeiro ‘Troyer’; sendo que, o citrumeleiro ‘Swingle’ proporcionou a menor produção por planta e as plantas propagadas por estaquia, ficaram numa posição intermediária não diferindo estatisticamente das plantas enxertadas.

Villalba-Buendía (1996), recomenda o uso do citrangeiro ‘Troyer’ como porta-enxerto para a citricultura espanhola por este porta-enxerto “propiciar plantas vigorosas e, em geral, produtivas; sendo que, as variedades sobre ele enxertadas entram em produção rapidamente, produzindo frutos de qualidade e com adiantamento na maturação”.

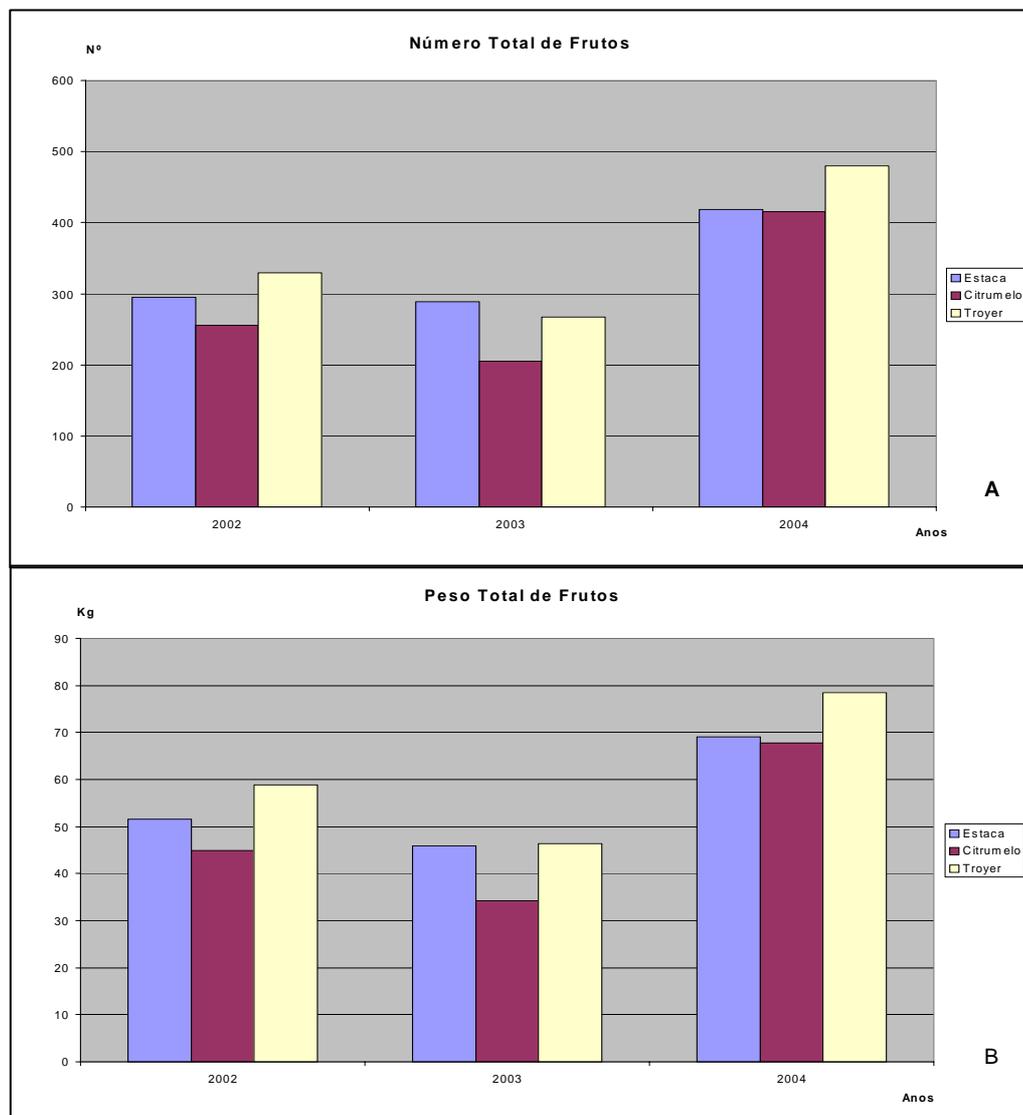


FIGURA 2. Número (A) e peso total de frutos (B) de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 2002 e 2004.

TABELA 5 – Médias das últimas três safras (2002 a 2004) do número (NTF) e peso total de frutos (PTF) por planta, de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS.

	NTF	PTF (Kg)
<b>Estaca</b>	334,25	55,50 ab
<b>Citrumelo</b>	291,86	49,00 b
<b>Troyer</b>	358,93	61,22 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

As duas etapas foram avaliadas separadamente, mas foi possível verificar que o patamar de produção se estabilizou na quarta safra (Figura 1), mantendo-se nas avaliações da Etapa II. Isso pode ser explicado pela redução dos tratos culturais nos anos de 1999 a 2001 ou pelo pomar já ter atingido a idade adulta sem incrementos maiores em produção.

Avaliando-se o desenvolvimento das plantas, nas últimas três safras (2002, 2003 e 2004), nas variáveis área de projeção da copa (APC), área de secção de tronco (AST) e altura (ALT), não se observou diferença significativa entre os tratamentos avaliando-se dentro de cada ano (Anexo 4), indicando não haver efeito negativo quanto ao uso da estaquia na propagação de laranjeira 'Valência' sobre o desenvolvimento final das plantas.

Ao avaliar os dados anteriores de forma conjunta, médias do desenvolvimento das plantas aos três anos, verificou-se que a APC e AST foram maiores no tratamento Estaca, intermediárias no tratamento Troyer e menores no tratamento Citrumelo. Quanto a altura, os tratamentos Estaca e Troyer não diferenciaram-se, mas o tratamento Citrumelo foi significativamente inferior a estes dois tratamentos (Tabela 6). O maior volume de planta apresentado pelo tratamento Estaca, deve-se, provavelmente, a expressão do potencial de desenvolvimento vigoroso de uma laranjeira doce, tradicionalmente verificado em experimentos de diversos pesquisadores.

Estes resultados corroboram com os apresentados por Koller et al. (1999), ao comparar três porta-enxertos para laranjeira 'Valência': limoeiro 'Cravo', laranjeira 'Caipira' e *P. trifoliata*, após 14 anos de vida do pomar observaram que as plantas enxertadas sobre laranjeira 'Caipira' foram as que apresentaram maior volume de copa, seguido das plantas enxertadas sobre

limoeiro 'Cravo'. Da mesma forma que Sartori et al. (2002), quando testaram oito porta-enxertos para laranjeira 'Valência', verificaram que as plantas enxertadas sobre laranjeira 'Caipira' foram as que apresentaram maior desenvolvimento de copa junto dos porta-enxertos limoeiro 'Cravo' e tangerineira 'Sunki'.

TABELA 6 –Desenvolvimento de plantas, médias de três anos (2002 a 2004), de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia: área de projeção da copa (APC), área de secção do tronco (AST) e altura da planta (ALT), em Eldorado do Sul, RS.

	<b>APC (m<sup>2</sup>)</b>	<b>AST (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>ALT (m)</b>
<b>Estaca</b>	11,59 a	245,73 a	4,23 a
<b>Citrumelo</b>	9,91 c	109,41 c	3,92 b
<b>Troyer</b>	10,84 b	185,46 b	4,14 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Observou-se uma correlação significativa entre a AST e APC ( $r = 0,693$ ;  $P > t = 0,000029$ ), confirmando a expectativa de que uma maior área de secção de tronco proporciona um maior volume de planta, de acordo com observações feitas por Roose et al. (1989).

Na análise dentro de cada safra, no período de 2002 a 2004, não houve diferenças estatísticas entre os tratamentos para o índice de produtividade (IP, em Kg.m<sup>-2</sup>) e para a relação peso total de frutos por planta pela área de secção do tronco (PTF/AST, em g.cm<sup>-2</sup>) (Anexo 2). Já, na análise conjunta das três safras, o IP seguiu sem apresentar diferenças estatísticas entre os tratamentos, mas na relação PTF/AST, o tratamento Estaca foi o que apresentou menor valor, diferenciando-se dos demais tratamentos (Tabela 7).

TABELA 7 – Médias de três anos (2002 a 2004) do índice de produtividade (IP) e da relação produção total de frutos por área de secção do tronco (PTF/AST) de laranjeiras ‘Valência’ propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS.

	IP (Kg.m <sup>-2</sup> )	PTF/AST (g.cm <sup>-2</sup> )
<b>Estaca</b>	4,74	238,60 b
<b>Citrumelo</b>	4,89	332,00 a
<b>Troyer</b>	5,60	329,98 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Apesar do tratamento Estaca apresentar, normalmente, os maiores valores para as variáveis que se referem ao desenvolvimento vegetativo, quanto a relação PTF/AST apresentou o menor valor, não diferenciando-se dos demais tratamentos quanto ao IP. A eficiência produtiva é buscada devido às tendências atuais de plantios mais adensados onde se busca plantas compactas e que produzam mais por unidade de área (Rodríguez et al., 1991; Wheaton et al., 1991; Roberto, 1994; Koller et al., 1999).

Quanto à mortalidade de plantas, observou-se morte de plantas apenas nas avaliações iniciais do pomar (1993/1994): 8,33% no tratamento Estaca e zero nos demais tratamentos. Sendo estas perdas decorrentes, provavelmente, de problemas no estabelecimento das mudas, quando da instalação do experimento. Koller et al. (2000) encontraram comportamento distinto quando avaliaram a campo estacas enraizadas de laranjeira ‘Hamlin’, as quais não apresentaram bom desenvolvimento e muitas terminaram morrendo após o pegamento das mudas.

Com os dados obtidos neste experimento verificou-se que para a laranjeira ‘Valência’, a propagação por estaquia é viável pela equivalência em produção quando comparada com as plantas propagadas por enxertia e pela baixa taxa de mortalidade de plantas no campo após 15 anos da implantação.

Apesar do risco da utilização da laranjeira 'Valência' em contato diretamente ao solo no que se refira a possível contaminação por *Phytophthora* em uma área de cultivo onde a moléstia está presente, cabe citar a observação do reconhecido pesquisador em plantas cítricas Carlos M. Dornelles (Dornelles, 1988): "é surpreendente que apesar da suscetibilidade da laranjeira 'Caipira' a esta moléstia, esta tem bom comportamento como porta-enxerto no Rio Grande do Sul, embora sejam favoráveis as condições do clima para o desenvolvimento da gomose".

Este método de propagação torna-se viável em situações em que se necessita de rápida produção de mudas e, segundo Zafarri et al. (1993), agregasse a isto, o benefício da não utilização de porta-enxertos para a solução de problemas como o declínio, elimina os problemas da incompatibilidade copa/porta-enxerto e da intolerância de determinados porta-enxertos a viroses.

#### **4.2 Experimento II - Comportamento de tangerineira 'Montenegrina' propagada por estaquia e enxertia**

Avaliando-se o comportamento da tangerineira 'Montenegrina' propagada por estaquia e enxertada sobre citrangeiro 'Troyer', citrumeleiro 'Swingle' e *P. trifoliata*, observou-se que as plantas enxertadas sobre os dois primeiros porta-enxertos foram mais precoces em produção total e de frutos comercializáveis que as plantas enxertadas em *P. trifoliata* e propagadas por estaquia (Figuras 3 e 4), resultado semelhante ao observado por Schäfer et al. (2001b).

A produção média de frutos nas cinco primeiras safras (Tabela 8), referente a Etapa I destacam as plantas enxertadas sobre citrumeleiro 'Swingle', como as mais produtivas, seguidas pelas plantas enxertadas sobre citrangeiro

'Troyer'. As plantas dos tratamentos Poncirus e Estaca foram as menos produtivas, sem diferença significativa entre ambas.

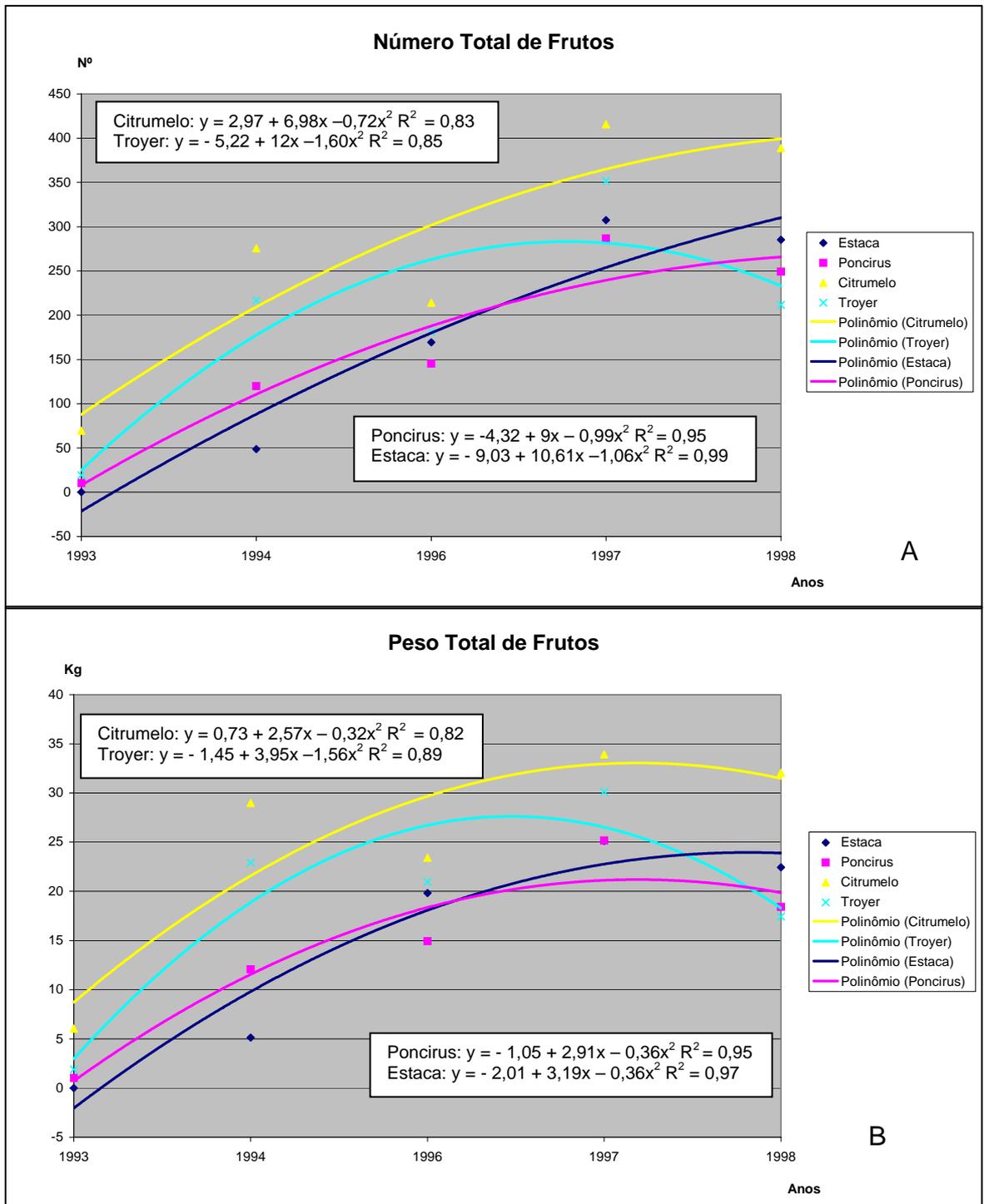


FIGURA 3. Número (A) e peso total de frutos (B) de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 1993 e 1998. Para efeito de análise estatística, dados transformados por raiz de "x + 1".

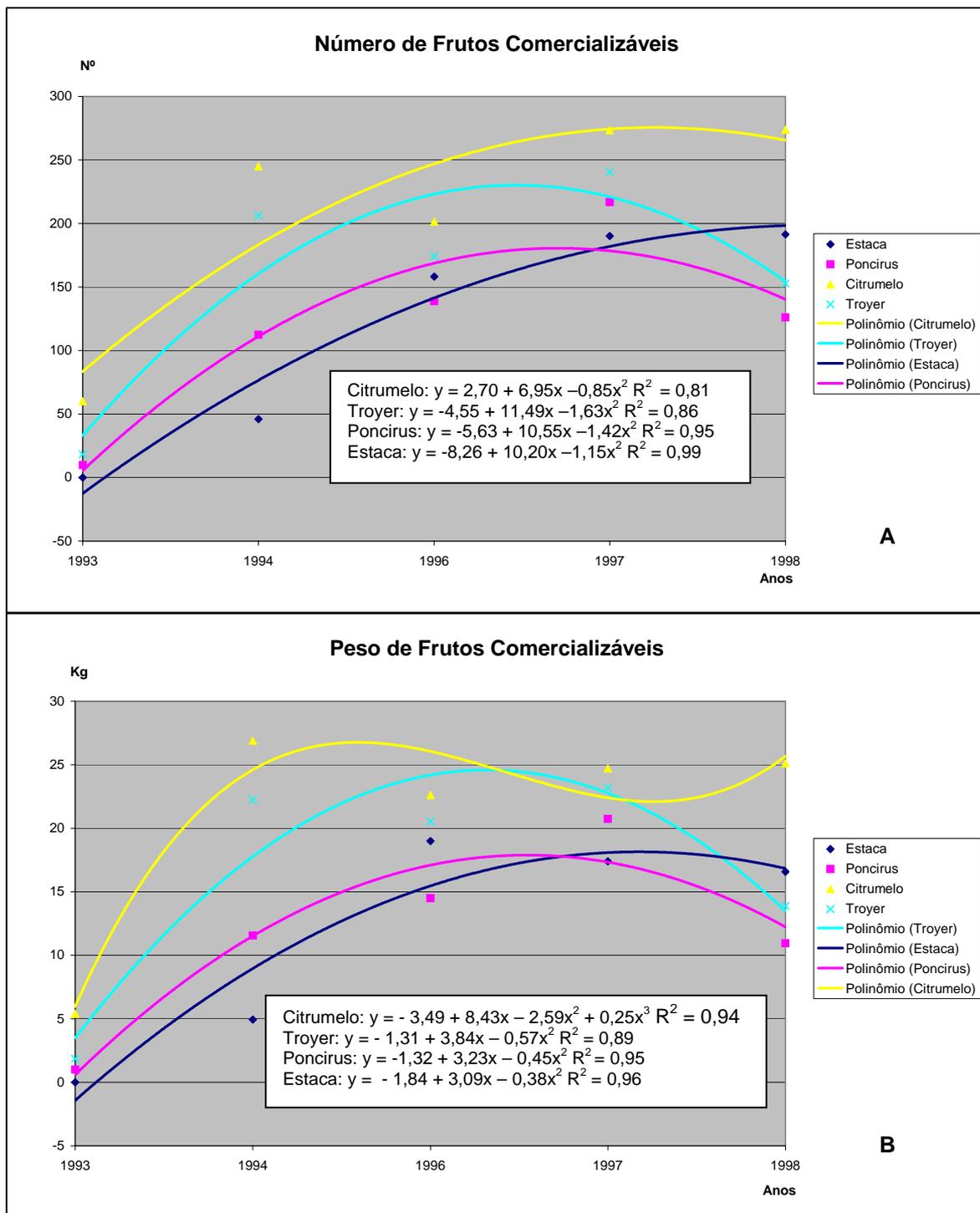


FIGURA 4. Número (A) e peso de frutos comercializáveis (B) de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, entre 1993 e 1998. Para efeito de análise estatística, dados transformados por raiz de "x + 1".

TABELA 8 – Produção por planta, médias das safras 1993 – 1998, de tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia: número total de frutos (NTF), peso total de frutos (PTF), número de frutos comercializáveis (NFC) e peso de frutos comercializáveis (PFC), em Eldorado do Sul, RS.

	<b>NTF</b>	<b>PTF (Kg)</b>	<b>NFC</b>	<b>PFC (Kg)</b>
<b>Estaca</b>	122,6 c	11,94 c	91,9 c	9,75 c
<b>Poncirus</b>	139,4 bc	12,77 c	106,3 c	10,58 c
<b>Citrumelo</b>	254,0 a	23,47 a	199,9 a	19,91 a
<b>Troyer</b>	173,8 b	16,91 b	142,8 b	14,88 b

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Para efeito de análise estatística, dados transformados por raiz de “x + 1”.

Não houve diferenças na produção (número e peso de frutos por planta, classificadas por categoria ou não) na análise dentro de cada uma das safras, (2002, 2003 e 2004) (Anexo 5); mas, o porta-enxerto *P. trifoliata* na média das três últimas safras, apresentou a menor produção de frutos de primeira categoria, não diferenciando-se dos tratamentos Citrumelo e Estaca, e a maior produção de terceira categoria (Tabela 9), mas também não diferenciando-se dos tratamentos Citrumelo e Estaca. Não houve diferença em produção de frutos de segunda categoria. Isto demonstra uma tendência de que variedades enxertadas sobre porta-enxertos pouco vigorosos têm menor desenvolvimento vegetativo e tendência para produção de frutos menores, caso em que se enquadra o *P. trifoliata* (Reitz & Emblenton, 1986 citado por Stuchi et al., 1996). Também não foi observada diferença em produção de frutos comercializáveis.

Esse excesso de produção de frutos de terceira categoria nas plantas enxertadas em *P. trifoliata* não é desejável, pois esses frutos têm valor comercial muito inferior aos das duas primeiras categorias. Além disso, o excesso de produção desses frutos acaba por esgotar as plantas reduzindo o vigor das mesmas (Schwarz, 1989).

TABELA 9 – Produção por planta, médias de três anos (2002 a 2004), de tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia: frutos de primeira (número, NFP e peso, PFP), segunda (NFS e PFS) e terceira (NFT e PFT) categorias, produção total de frutos (NTF e PTF) e frutos comercializáveis (primeira + segunda, NFC e PFC), em Eldorado do Sul, RS.

	<b>NFP</b>	<b>NFS</b>	<b>NFT</b>	<b>NTF</b>	<b>NFC</b>
<b>Estaca</b>	5,38 ab	107,87	144,5 ab	257,76	113,23
<b>Poncirus</b>	2,72 b	96,85	235,55 a	335,15	99,58
<b>Citrumelo</b>	4,5 ab	136,33	156,72 ab	297,56	140,83
<b>Troyer</b>	6,48 a	105,81	120,77 b	233,06	112,30
	<b>PFP (Kg)</b>	<b>PFS (Kg)</b>	<b>PFT (Kg)</b>	<b>PTF (Kg)</b>	<b>PFC (Kg)</b>
<b>Estaca</b>	0,64 ab	10,09	8,85 ab	19,59	10,74
<b>Poncirus</b>	0,34 b	8,43	12,6 a	21,62	8,82
<b>Citrumelo</b>	0,54 ab	11,19	9,15 ab	20,89	11,73
<b>Troyer</b>	0,84 a	9,57	7,15 b	22,15	10,41

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade. Para efeito de análise estatística, dados transformados por raiz de “x + 1”.

Ao analisar os dados dos últimos três anos (2002 a 2004) não foi encontrada diferença estatística entre os tratamentos dentro de cada ano (Anexo 7) nos parâmetros que avaliam o desenvolvimento vegetativo das plantas: altura de planta (ALT), área de projeção da copa (APC) e área de secção do tronco (AST).

Na análise conjunta dos três anos (Tabela 10), também não houve diferença para a variável APC, contudo observou-se que as plantas do tratamento Estaca apresentaram a maior AST seguidas dos tratamentos Troyer, Citrumelo e Poncirus, nesta ordem, e estatisticamente distintas entre si. Na variável altura, o tratamento Poncirus foi o que proporcionou as menores plantas diferenciando-se significativamente dos demais tratamentos.

Em São Paulo, Figueiredo et al. (1973) avaliaram 10 porta-enxertos para

a tangerineira ‘Ponkan’ e observaram que, até o sétimo ano após o plantio, o desenvolvimento das plantas foi maior sobre o citrangeiro ‘Troyer’ do que sobre *P. trifoliata*.

TABELA 10 – Médias de três anos (2002 a 2004) da área de projeção da copa (APC), da área de secção do tronco (AST) e da altura (ALT) de tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS.

	APC (m <sup>2</sup> )	AST (cm <sup>2</sup> )	ALT (m)
<b>Estaca</b>	13,76	153,94 a	2,88 a
<b>Poncirus</b>	11,06	81,92 d	2,6 b
<b>Citrumelo</b>	11,62	105,81 c	2,9 a
<b>Troyer</b>	12,58	128,14 b	2,92 a

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

O menor porte das plantas sobre *P. trifoliata* é uma das características já conhecidas na citricultura (Castle, 1987; Pompeu-Jr, 1991; Koller, 1994) referendadas por pesquisas com distintas variedades copa. Tais como a realizada por Koller et al. (1999) no RS, quando avaliaram a produção e o crescimento de laranja ‘Valência’ enxertada sobre três porta-enxertos durante 14 anos, em três espaçamentos entre plantas e dois entre linhas. O porta-enxerto *P. trifoliata* originou plantas de menor tamanho quando comparado aos porta-enxertos limoeiro ‘Cravo’ e laranja ‘Caipira’. Bem como Roose et al. (1989), na Califórnia, trabalhando com 18 porta-enxertos sob tangeleiro ‘Minneola’, obtiveram menor volume de copa nas plantas enxertadas sobre *P. trifoliata* (‘Rubidoux’). Esta característica pode ser considerada uma vantagem quando se busca um maior rendimento por área (Koller et al. 1985; Wheaton et al., 1991; Roberto, 1994).

Assim como na laranja ‘Valência’, encontrou-se correlação significativa entre APC e AST ( $r = 0,705$ ;  $P > t = 0,000003$ ), indicando que uma maior área de

secção de tronco proporciona um maior volume de planta, observados pelas variáveis APC e altura de planta (Tabela 10).

Na avaliação do índice de produtividade (IP), índice de produtividade de frutos comercializáveis (IPC), relação entre PTF/AST e relação produção de frutos comercializáveis por AST (PFC/AST), dentro dos três anos avaliados não houve diferenças entre os tratamentos (Anexo 8). Contudo, na análise conjunta destes três últimos anos de produção (Tabela 11), verificou-se que para o IP o tratamento Citrumelo apresentou o maior índice, não diferenciando-se dos tratamentos Estaca e Poncirus; que, por sua vez, não diferenciaram-se do tratamento Troyer, com o menor valor para este índice. No IPC, o tratamento Citrumelo apresentou o maior valor diferenciando-se significativamente dos demais tratamentos.

TABELA 11 – Médias de três anos (2002 a 2004) do índice de produtividade (IP) e do índice de produtividade comercial de frutos (IPC), da relação entre produção total de frutos por área de secção do tronco (PTF/AST) e da relação de produção de frutos comercializáveis por AST (PFC/AST) de tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia, em Eldorado do Sul, RS.

	<b>IP</b> <b>(Kg.m<sup>-2</sup>)</b>	<b>IPC</b> <b>(Kg.m<sup>-2</sup>)</b>	<b>PTF/AST</b> <b>(g.cm<sup>-2</sup>)</b>	<b>PFC/AST</b> <b>(g.cm<sup>-2</sup>)</b>
<b>Estaca</b>	1,46 ab	0,80 b	130,39 b	71,92 b
<b>Poncirus</b>	1,96 ab	0,80 b	263,15 a	108,06 ab
<b>Citrumelo</b>	2,05 a	1,27 a	224,61 a	138,70 a
<b>Troyer</b>	1,36 b	0,82 b	138,89 b	82,97 ab

Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

Para a relação PTF/AST, na média das últimas três safras (Tabela 11), os tratamentos Poncirus e Citrumelo, apresentaram os maiores valores para esta relação, não diferenciando-se entre si; os tratamentos Estaca e Troyer, apresentaram os menores valores, também não diferenciando-se entre si. Na

relação PFC/AST, o tratamento Citrumelo apresentou o maior valor para esta relação, mas não diferenciou-se dos tratamentos Poncirus e Troyer, que, por sua vez, não diferenciaram-se do tratamento com menor valor para esta relação, que foi o tratamento Estaca.

Na maioria dos índices e relações, o tratamento Citrumelo apresentou os maiores valores, embora nem todas às vezes diferenciando-se dos demais tratamentos, apontando uma maior eficiência produtiva proporcionada por este porta-enxerto. Como já mencionada anteriormente a eficiência produtiva é um fator de grande interesse nos pomares modernos onde se buscam porta-enxertos que apresentem alta eficiência produtiva em relação à área ocupada pela copa da planta (Wheaton et al., 1991; Koller et al., 1999; Roberto et al., 1999).

Com os dados obtidos também pode-se observar que as plantas propagadas por estaquia, na quase totalidade das variáveis não foram inferiores às plantas enxertadas sobre *P. trifoliata*, porta-enxerto mais utilizado para a tangerineira ‘Montenegrina’ no Rio Grande do Sul. Por sua vez, as plantas enxertadas sobre o citrangeiro ‘Troyer’ também destacaram-se na fase inicial do pomar (Tabela 8) como mais produtivas que as plantas enxertadas sobre *P. trifoliata*, contudo não diferiu deste na última etapa de avaliação do experimento.

Porta-enxertos mais vigorosos são melhores extratores de umidade e nutrientes do solo, mantendo a planta sob menor estresse hídrico, influenciando significativamente no crescimento das plantas, na produção e na qualidade do fruto (Albrigo, 1992; Castle, 1995). Isto poderia explicar os resultados obtidos neste experimento, pois segundo Carlos et al. (1997), o citrumeleiro ‘Swingle’ possui boa distribuição radicular, sendo recomendado para solos profundos, o citrangeiro ‘Troyer’ para solos médios e o *P. trifoliata*, com sistema radicular

menos desenvolvido, para solos mais rasos.

Já que mais de 90% das mudas cítricas produzidas no Rio Grande do Sul são enxertadas sobre *P. trifoliata* (Schäfer, 2000), o uso do porta-enxerto citrumeleiro 'Swingle', dentro de um programa de diversificação de porta-enxertos, como uma medida fitossanitária preventiva, além de evitar riscos decorrentes do "monocultivo", poderia aumentar significativamente a produtividade dos pomares de tangerineira 'Montenegrina' do Estado.

Em ambas variedades copa estudadas (laranjeira e tangerineira), observou-se que as diferenças em produção, na fase inicial, entre as plantas enxertadas sobre citrumeleiro 'Swingle' e citrangeiro 'Troyer', em relação às obtidas por estaquia, tiveram um comportamento semelhante (Figuras 1, 3 e 4; Tabelas 4 e 8), indicando que as diferenças entre elas decorreram do distinto desenvolvimento inicial que as mudas já apresentavam no momento do plantio (Toniolli, 1993). Provavelmente, esta diferença está relacionada com o maior vigor dos porta-enxertos e o mais lento enraizamento inicial das mudas provenientes de estacas.

A mortalidade de plantas de tangerineira 'Montenegrina', na primeira avaliação, que correspondeu aos anos de 1993/1994, foi de 33,33% no tratamento Estaca, de 4,16% no tratamento Poncirus e nula nos demais tratamentos. Estas primeiras perdas foram atribuídas aos problemas de estabelecimento das mudas. Na última avaliação de mortalidade, realizada no ano de 2004, verificou-se mais 12,5% de mortes no tratamento Estaca, 25% no tratamento Poncirus, 20,8% no tratamento Troyer e 4,16% no tratamento Citrumelo. Este total de mortes no tratamento Estaca de 45,83% demonstra que diferentemente ao observado na laranjeira 'Valência', este método de propagação

não se mostrou adequado à tangerineira 'Montenegrina' nestas condições experimentais.

As mortes ocorridas na avaliação de 2004 foram atribuídas à doença rubelose (*Corticium salmonicolor*), pela observação de sintomas visuais. Também, principalmente, para as plantas enxertadas em *P. trifoliata*, essas mortes foram atribuídas ao esgotamento das plantas pela alta produção de frutos de terceira categoria.

As plantas propagadas por estaquia apresentaram um desenvolvimento vegetativo final (área de projeção de copa e altura de planta) semelhante as árvores enxertadas; entretanto, seu índice de produtividade foi inferior ao citrumeleiro 'Swingle' e semelhante ao das plantas enxertadas sobre citrangeiro 'Troyer' e em *P. trifoliata*. Além disso, elas apresentaram crescimento inicial lento e o maior índice de mortalidade de plantas. Por isso, a propagação de tangerineiras 'Montenegrina' por estaquia não oferece vantagens em relação à enxertia sobre bons porta-enxertos. Na avaliação da sobrevivência de plantas, também foram aquelas enxertadas sobre citrumeleiro 'Swingle' que tiveram destaque.

## 5. CONCLUSÕES

A propagação por estaquia não afeta o desenvolvimento vegetativo final de laranjeira 'Valência' e de tangerineira 'Montenegrina'.

O desempenho da laranjeira 'Valência' propagada por estaquia se equipara, ao de plantas enxertadas, porém com menor produção nas duas primeiras safras.

A propagação de tangerineira 'Montenegrina' por estaquia não oferece vantagens em relação à enxertia sobre bons porta-enxertos.

O citrumeleiro 'Swingle' apresenta-se como uma alternativa viável de porta-enxerto para as condições da Depressão Central do RS.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Estudos como esse são fundamentais para que se obtenha maiores rendimentos nos pomares de citros e para evitar o uso exclusivo de plantas enxertadas sobre *P. trifoliata*, devido aos riscos de doenças e de pragas.

É fundamental que sejam avaliadas também as características físico-químicas dos frutos, tema não abordado na presente pesquisa. Bem como, incluir em novos experimentos da laranjeira 'Valência', o porta-enxerto *P. trifoliata*, pois é o principal utilizado no RS, servindo como parâmetro de comparação.

Tendo em vista, que as tangerineiras 'Montenegrina' produzidas por estaquia tiveram desempenho agrônômico satisfatório, seria importante desenvolver novos estudos, incluindo, nas avaliações, as causas do elevado índice de mortalidade de plantas jovens, pós transplante.

Já que pesquisas dessa natureza são avaliadas a longo prazo, deve-se tomar providências, para que elas não sofram solução de continuidade, como aconteceu nesse experimento.

## 7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUSTÍ, M. **Citricultura**. Madrid : Mundi-Prensa, 2000.

ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – FISILOGIA, 2., 1992. **Anais...**Campinas: Fundação Cargil, 1992. p. 100-106.

ANDRADE, E. N. **Campanha Citrícola**. São Paulo : Brasil Rothschild, 1930. 191p.

ANDRADE, R. A. de; MARTINS, A. B. G. Propagação vegetativa de porta-enxertos para citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 25, n. 1, p. 134-136, abr. 2003.

ANUÁRIO BRASILEIRO DA FRUTICULTURA. Santa Cruz do Sul: Ed. Gazeta Santa Cruz, 2004. 136p.

BERETTA, M. J. G.; ROSSETTI, V.; POMPEU JUNIOR, J.; TEÓFILO SOBRINHO, J. Behaviour of different citrus rootstocks in relation to declinio in São Paulo, Brazil. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 6., 1988, Tel Aviv, Israel. [S.I.] : International Society of Citriculture, 1988. p. 1039-1046.

CALZADA, J. P. V.; CRANE, C. F.; STELLY, D. M. Apomixis: The Asexual Revolution. **Science**, Washington, v.274, p. 1322-1323, 1996.

CARLOS, E. F.; STUCHI, E. S.; DONADIO, L. C. Porta-enxertos para a citricultura paulista. Jaboticabal: FUNEP, 1997. 47p. (Boletim Citrícola, 1)

CASTLE, W. S.; Citrus Rootstocks. In: ROM, R. C.; CARLSON, R. F. (eds.). **Rootstocks for Fruits Crops**. New York : John Wiley and Sons, 1987. p. 361-399.

CASTLE, W. S.; TUCKER, D. P. H.; KREZDORN, A. H. et al. **Rootstocks**. [S.I.] : University of Florida, 1992. Disponível em: <http://www.hammock.ifas.ufl.edu>.

CASTLE, W. S.; TUCKER, D. P. H.; KREZDORN, A. H.; YOUTSEY, C. O. Rootstocks for Florida citrus. Gainesville: Institute of Food and Agricultural Sciences [of the] University of Florida, 1993. 92p.

CASTLE, W. S. Rootstock as a fruit quality factor in citrus and deciduous tree crops. **New Zeland Journal of Crop and Horticultural Science**, New Zeland, v. 23, p. 383-394, 1995.

CASTRO, A. M.; KERSTEN, E. Influência do anelamento e estiolamento de ramos na propagação da laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* Osbeck) através de estaca. **Scientia Agrícola**, Piracicaba-SP, v.53, n.2/3, p. 199-203, 1996.

DAVIES, F. S.; ALBRIGO, L. G. **Citrus**. Wallingford: CABI, 1994. 272p. (Crop production science in horticulture, 2).

DORNELLES, C. **Introdução à Citricultura**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1988. p. 34-36. (Série Mundo Rural, 2)

EMATER. **Estudo da cadeia produtiva dos citros no Vale do Caí/RS**. Porto Alegre: EMATER/RS – ASCAR, 2002. 46p. (Série Realidade Rural, v. 29)

EMATER. **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul: 2003/2004**. Porto Alegre : EMATER/RS – ASCAR, 2004. 89p.

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

FAO. **[Informações]** . Disponível em: <<http://www.fao.org>>. Acesso em: 5 fev. 2005.

FERGUSON, L.; SAKOVICH, N.; ROOSE, M. **California citrus rootstocks**. Oakland : University of California. Division of Agriculture and Natural Resources, 1990. 18p.

FERRI, C. P. Enraizamento de estacas de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 19, n. 1, p. 113-121, 1997.

FIGUEIREDO, J. O.; POMPEU-Jr, J.; RODRIGUEZ, O.; VEIGA, A. de A.; ABRAMIDES, E. Competição de dez porta-enxertos para a tangerineira Ponkan (*Citrus reticulata* Blanco). In.: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 2., Viçosa, MG, 1973. **Anais...** Viçosa, 1973. v.1, p. 127-147.

FIGUEIREDO, J. O. Variedades comerciais. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.; POMPEU-Jr, J.; AMARO, A. A. **Citricultura Brasileira**. Campinas: Fundação Cargill, 1991. p. 228-257.

FIGUEIREDO, J. O.; POI, R. M.; TEOFILO SOBRINHO, J.; LARANJEIRA, F. F.; SALIBE, A. A. Comportamento de 15 porta-enxertos para o tangor Murcott na região de Porto Feliz, SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 23, n. 1, p. 147-151, 2001.

FUNDECITRUS. **[Informações]**. Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em: 20 out. 2004.

HARTMANN, H. T.; KESTER, D. E.; DAVIES JUNIOR, F. T. **Plant propagation: principles and practices**. 5 ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1990. 647p.

IBGE. [Informações] Disponível em: <<http://www.ibge.org.br>>. Acesso em: 14 out. 2004.

JOÃO, P. L. Situação e perspectivas da citricultura no Rio Grande do Sul. In: REUNIÃO TÉCNICA DE FRUTICULTURA, 1998, Veranópolis. **Anais...** Veranópolis, 1998. v. 5, p. 15-18.

KÖEPPEN, W. **Climatologia**. México: Fondo de Cultura Económica. 478p. 1948.

KOLLER, O. C.; BOEIRA, R. C.; SCHWARZ, S. F.; BERGAMIN, F. N.; BARRADAS, C. I. N. Resposta da laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) a três porta-enxertos e seis espaçamentos de plantio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas-BA, v. 7, p. 39-57, 1985.

KOLLER, O. C.; MARODIN, G. A. B.; SCHWARZ, S. F.; NIENOW, A. A. Influência de seis espaçamentos de plantio sobre a produção da laranjeira 'Valência' *Citrus sinensis* (L.) Osbeck com três porta-enxertos, durante sete safras. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas-BA, v. 10, n. 2, p. 15-30, 1988.

KOLLER, O. C. Laranjeira de umbigo: aumento de produtividade. **Jornal do Comércio**, Porto Alegre, 23 de dez., p. 4, 1993.

KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Rigel, 446p. 1994.

KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; PANZENHAGEM, N. V. Espaçamento de plantio para a laranjeira 'Valência' enxertada em três porta-enxertos. **Revista Agronomia**, Porto Alegre, v. 12, n. 1, p. 9-31, 1999.

KOLLER, O. L.; SOPRANO, E.; COSTA, A. C. Z. de. Avaliação de porta-enxertos para laranjeira 'Hamlin' em Santa Catarina. **Ceres**, Viçosa-MG, v. 47, n. 271, p. 325-336, 2000.

LIMA, J. E. O. de. Novas técnicas de produção de mudas cítricas. **Laranja**, Cordeirópolis-SP, v. 7, n. 2, p. 463-468, 1986.

MODESTO, J. C.; RODRIGUES, J. D.; PINHO, S. Z. de. Ácido giberélico e o desenvolvimento de plântulas de tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* hort. ex. Tanaka). **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 56, n. 2, p. 289-294, 1999.

MORAES, L. A. H.; SALDANHA SOUZA, E. L. de; BRAUN, J. et al. **Cadeia produtiva da laranja no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fundação Estadual de Pesquisa Agropecuária/SCT, 49p. (Boletim Técnico FEPAGRO, 5), 1998.

MORALES, C. F. G. **Influência do ácido indolbutírico e da presença de folhas no enraizamento de estacas de laranjeiras 'Valência' e tangerineiras 'Montenegrina'**. 1990. 71f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1990.

MORENO, J. A. **Clima do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Secretaria da

Agricultura do Rio Grande do Sul, 1961. 42p.

MOTA, F. S.; BEIRDORF, M. I. C., GARCEZ, J. R. B. **Zoneamento agroclimático do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**: normais agroclimáticos. Porto Alegre: Ministério da Agricultura. Instituto de Pesquisa Agropecuária do Sul, 1971. v. 1(Circular, 50)

OLLITRAULT, P.; Rootstock breeding strategies for the mediterranean citrus industry; the somatic hybridization potential. **Fruits**. Paris, v. 53, p. 335-344, 1998.

ORTOLANI, A. A.; PEDRO-Jr., M. J.; ALFONSI, R. R. Agroclimatologia e o cultivo dos citros. P: 153-195. En: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU-Jr.; J.; AMARO, A.S. (eds.) **Citricultura Brasileira**. Campinas, SP : Fundação Cargill, 1991. v.1, p.153-195

PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F.; SILVEIRA, D. F. Produção da tangerineira 'Montenegrina' propagada por enxertia sobre diversos porta-enxertos e por estaquia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13. , 1994, Salvador. **Anais...** Salvador, 1994. v. 2, p. 415-416.

PARENTE, T. V.; MATOS, J. K. de A.; SILVA, F. C. C. Competição de 14 porta-enxertos para a tangerina Ponkan em solo de cerrado a nível de viveiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., Recife, 1981. **Anais...** Recife, 1981. v. 2, p. 517-529.

PLATT, R. G.; OPTIZ, K. W. Propagation of Citrus. In: REUTHER, W. **The Citrus Industry**. Berkeley: University of California Press, 1973. v. 3, p. 1-47.

POMPEU-Jr, J. Porta-enxertos. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.; POMPEU-Jr, J.; AMARO, A. A. **Citricultura Brasileira**. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1991. p. 265-280.

POMPEU-Jr, J.; LARANJEIRA, F. F.; BLUMER, S. Laranjeiras 'Valência' enxertadas em híbridos de trifoliata. **Scientia Agricola**, Piracicaba-SP, v. 59, n. 1, p. 93-97, 2002.

PORTO, O. M.; MORAES, L. A. H., BRAUN, J. Porta-enxertos para limoeiro 'Siciliano' (*Citrus limon* Burmann) no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas-BA, v. 14, n. 3, p. 119-124, 1992.

ROBERTO, S. R. **Efeito do adensamento de plantio em laranjeira 'Pêra' (*Citrus sinensis* L. Osbeck)**. Jaboticabal : Unesp, 1994. 92f. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 1994.

ROBERTO, S. R.; LIMA, J. E. O. de; CARLOS, E. F. Produtividade inicial da laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* (L.) Osbeck) sobre oito porta-enxertos no Estado de São Paulo, **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 21,

n. 2, p. 119-122, 1999.

ROCHA, A. C.; TAVARES, E. D.; SANDRINI, M.; CARVALHO, S. A.; SILVA, L. F. C. Propagação de três espécies de citrus através do enraizamento de estacas verdes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 10, n. 2, p. 31-33, 1988.

RODRIGUES, L.R.; SCHWARZ, S.F.; RECKZIEGEL, V.P; KOLLER, O.C. Raleio manual de frutos em tangerineiras 'Montenegrina'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília-DF, v. 33, n. 8, p. 1315-1320, 1998.

RODRIGUES, L. R.; DORNELLES, A. L. C. Origem e caracterização horticultural da tangerineira 'Montenegrina'. **Laranja**, Cordeirópolis-SP, v. 20, n. 1, p. 167-185, 1999.

RODRÍGUEZ, R.; ARIOSA, B.; ARANGO, W.; PRIETO, V. Efecto de las distancias de plantación sobre la eficiencia de los cítricos. **Levante Agrícola**, Valencia, Spain, n. 311-312, p. 148-152, 1991.

ROOSE, M. L.; COLE, D. A.; ATKIN, D.; KUPPER, R. S. Yield and tree size of four citrus cultivars on 21 rootstocks in California. **Journal of American Horticulture Science**, Riverside, v. 114, p.4, p. 678-684, 1989.

ROSSAL, P.A. L. **Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de laranjeira (*Citrus sinensis* L. Osbeck) cv. Valência sob condições de nebulização**. Pelotas : UFPel, 1994. 55f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 1994.

RUSSO, F. Genetica e miglioramento. In: SPINA, P. (ed.) **Trattato di Agrumicoltura**. Bologna : Edagricole, 1985. v.1, p.241-287.

SAMPAIO, V. R. Enraizamento de estacas da laranja Pera (*Citrus sinensis* Osbeck). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10, Campinas, 1987. **Anais...** Campinas, 1987. p. 126-129.

SARTORI, I. A.; SCHÄFER, G.; PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F. Comportamento da laranjeira 'Valência' (*Citrus sinensis* (L.) Osb.) com oito porta-enxertos no RS. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém, Pará. **Os novos Desafios da Fruticultura Brasileira**. Belém, Pará, 2002. 1CD-ROM.

SCHÄFER, G. **Caracterização molecular, diagnóstico e avaliação de porta-enxertos na citricultura gaúcha**. 2000. 81f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2000.

SCHÄFER, G.; BASTIANEL, M.; DORNELLES, A. L. C. Porta-enxertos utilizados na citricultura. **Ciência Rural**, Santa Maria-RS, v. 31, n. 4, p. 723-733, 2001a.

SCHÄFER, G.; PANZENHAGEN, N. V.; SARTORI, I. A., SCHWARZ, S. F.; KOLLER, O. C. Produção e desenvolvimento da tangerineira 'Montenegrina' propagada por enxertia e estaquia, no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal-SP, v. 23, n. 3, p. 668-672, dez. 2001b.

SCHWARZ, S.F. **Influência do raleio manual de frutinhas sobre a produção de tangerineiras 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore)**. 1989. 106f.:il. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.

SCHWARZ, S. F. **Autotetraploides espontâneos em patrones de cítricos: incidencia, características y comportamiento en vivero y campo**. Valencia, ES : UPV, 2001. 176f.:il. Tese (Doutorado) - Universidad Politécnica de Valencia, Valência, Espanha, 2001.

SILVA, A. B. da; PIO, R.; GONTIJO, T. C. A.; CARRIJO, E. P.; COELHO, J. H. C.; ALVARES, B. F.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V. Produção de mudas dos porta-enxertos de citros 'Fly Dragon' e 'Trifoliata' pelo método de estaquia. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém, Pará. **Os novos Desafios da Fruticultura Brasileira**. Belém, Pará, 2002. 1CD-ROM.

SILVA, M. M. da; SCRICH-Jr, C.; POMPEU-Jr, J.; BERETTA, M. J. G.; ROSSETTI, V.; DE NEGRI, J. D. Diversificação de porta-enxertos em viveiros de mudas cítricas como decorrência do declínio dos citros no Estado de São Paulo. **Laranja**, Cordeirópolis-SP, v. 11, n. 1, p. 309-321, 1990.

SIQUEIRA, O. J. F.(Coord.); SCHERER, E. E.; TASSINARI, G.; ANGHINONI, I.; PATELLA, J. F.; TEDESCO, M. J. **Recomendações de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987. 100 p.

SOUZA, P. V. D.; MORALES, C. F. G.; KOLLER, O. C.; BARRADAS, C. M. F.; SILVEIRA, D. F. Influência de substratos e fungos micorrízicos no enraizamento de estacas de laranjeira (*Citrus sinensis* osb.) cv. Valência. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 1, p. 37-40, 1995.

SPIEGEL-ROY. P.; VARDI, A. **Citrus**. In: AMMIRATO, P. V.; EVANS, D. A.; SHARP, W. R.; YAMADA, Y. (eds.) **Handbook of Plant Cell Culture**. New York: Macmillan, 1984. v.3, p.355-372.

SPIEGEL-ROY,P.; GOLDSCHMIDT, E. E. **Biology of Citrus**. Cambridge: University Press, 1996.

STRECK, E. V.; KÄMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C. do; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: EMATER/RS: UFRGS, 2002.

STUCHI, E. S.; SEMPIONATO, O. R.; SILVA, J. A. A. da. Influência dos porta-enxertos na qualidade dos frutos cítricos. **Laranja**, Cordeirópolis-SP, v. 17, n. 1, p. 159-178, 1996.

TEÓFILO SOBRINHO, J. Propagação dos citros. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.; POMPEU-Jr, J.; AMARO, A. A. **Citricultura Brasileira**. Campinas-SP: Fundação Cargill, 1991. p. 265-280.

TEÓFILO SOBRINHO., J.; POMPEU-Jr, J.; FIGUEIREDO, J. O. de; MULLER, G. W.; M. N. LARANJEIRA, F. F.; DOMINGUES, E. T. Influência de onze porta-enxertos na produção e qualidade dos frutos da laranjeira Pera, Clone Biachi **Laranja**, Cordeirópolis-SP, v. 20, n. 1, p. 153-166, 1999.

THEISEN, S. **Incidência de cancro cítrico (*Xanthomonas citri* pv. *Citri*) em pomar de laranjeiras 'Valência' sob concentrações e frequências de pulverizações cúpricas**. 2004. 63f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2004.

TONIOLLI, C. B.; KOLLER, O. C.; SCHWARZ, S. F. Crescimento vegetativo de laranjeiras 'Valência' e tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e por enxertia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas-BA, v. 15, n. 1, p. 49-53, 1993.

VILLALBA-BUENDÍA, D. **Patrones y Variedades de Citricos**. [s.l.]: Generalita Valenciana, 1996. 33p.

VILLAS BOAS, R. M. F.; SANTOS, R. F. A.; SALIBE, A. A. Enraizamento de estacas de diferentes espécies de citros. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Anais**. Campinas, 1987. v. 1, p. 367-373.

WEBBER, H. J. History and development of the citrus industry. In: REUTHER, W. **The Citrus Industry**. Berkeley : University of California Press, 1967. 40p.

WHEATON, T. A.; CASTLE, W. S.; WHITNEY, J. D.; TUCKER, D. P. H. Performance of citrus scion cultivars and rootstocks in a high-density. **HortScience**, Alexandria, VA, v. 26, n.7, p. 837-840, 1991.

YAMASHITA, K.; AISHIMA, T. Auxin-like and cytokinin-like substances in the spring stems of Satsumamandarin, a difficult-to-root citrus, in comparison with those of lemon and trifoliata orange, easy-to-root citrus, on the stem cutting. **Bulletin of the Faculty of Agriculture**, Miyazaki, Japan, v. 25, p. 171-178, 1978.

ZAFARRI, G. R.; KOLLER, O. L.; STUKER, H. Efeito do ácido 2,4 diclorofenoxiacético e do ácido indolbutírico sobre o enraizamento de estacas de citros. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas-BA, v. 15, n. 2, p. 39-44, 1993.

## 8. ANEXOS

ANEXO 1. Resultados das análises de solo efetuadas na área experimental, na profundidade de zero a 20 cm, antes da correção do solo, em 1988 – EEA/UFRGS.

Amostras	PH	Índice SMP	P (ppm)	K (ppm)	M.O. (%)	Al (me.dl <sup>-1</sup> )	Ca (me.dl <sup>-1</sup> )	Mg (me.dl <sup>-1</sup> )
1	5,4	6,4	10	90	1,8	0,1	2,9	1,4
2	5,4	6,3	5	118	1,8	0,1	2,5	1,1
3	5,6	6,5	3	132	1,8	0,0	3,0	1,2
4	5,5	6,4	2	120	1,6	0,2	2,3	1,0
Média	5,47	6,4	5	115	1,75	0,1	2,67	1,17

ANEXO 2. Número (NTF) e peso total de frutos (PTF) por planta, índice de produtividade (IP) e relação PTF/AST em laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.

		NTF	PTF (Kg)	IP (Kg.m <sup>-2</sup> )	PTF/AST (g.cm <sup>-2</sup> )
2002	Estaca	295,33	51,50	5,09	246,60
	Citrumelo	255,66	44,95	5,02	326,34
	Troyer	329,92	58,86	6,15	345,69
2003	Estaca	288,35	45,95	4,16	199,39
	Citrumelo	204,83	34,28	3,44	235,12
	Troyer	267,21	46,36	4,40	252,80
2004	Estaca	419,06	69,06	4,98	269,80
	Citrumelo	415,08	67,77	6,22	434,54
	Troyer	479,67	78,43	6,25	391,45

ANEXO 3. Diâmetro longitudinal (DL) e transversal (DT) de copa e perímetro de tronco (PT) de laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.

		DL (m)	DT (m)	PT (cm)
2002	Estaca	2,98	4,20	51,38
	Citrumelo	2,85	3,85	41,41
	Troyer	2,91	4,08	46,37
2003	Estaca	3,00	4,51	53,95
	Citrumelo	3,00	4,12	42,83
	Troyer	3,00	4,32	48,27
2004	Estaca	3,56	4,73	55,97
	Citrumelo	3,18	4,28	44,11
	Troyer	3,35	4,57	49,96

ANEXO 4. Área de projeção da copa (APC), área de secção do tronco (AST) e altura de plantas (ALT) em laranjeiras 'Valência' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.

		APC (m <sup>2</sup> )	AST (cm <sup>2</sup> )	ALT (m)
2002	Estaca	10,12	210,70	3,95
	Citrumelo	8,81	136,65	3,73
	Troyer	9,61	171,39	3,98
2003	Estaca	11,09	232,50	4,55
	Citrumelo	9,98	146,03	4,13
	Troyer	10,52	185,87	4,41
2004	Estaca	13,56	293,98	4,19
	Citrumelo	10,94	154,97	3,90
	Troyer	12,38	199,13	4,04

ANEXO 5. Produção por plantas de tangerineiras ‘Montenegrina’ propagadas por estaquia e enxertia: frutos de primeira (número, NFP e peso, PFP), segunda (NFS e PFS) e terceira (NFT e PFT) categorias; produção total de frutos (NTF e PTF) e frutos comercializáveis (primeira + segunda, NFC e PFC), em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.

<b>2002</b>	<b>NFP</b>	<b>NFS</b>	<b>NFT</b>	<b>NTF</b>	<b>NFC</b>
<b>Estaca</b>	5,91	119,77	129,03	254,72	125,67
<b>Poncirus</b>	2,23	98,27	201,48	302,00	100,5
<b>Citrumelo</b>	4,83	116,90	139,32	261,05	121,72
<b>Troyer</b>	3,42	100,22	107,68	211,32	103,65
	<b>PFP (Kg)</b>	<b>PFS (Kg)</b>	<b>PFT (Kg)</b>	<b>PTF (Kg)</b>	<b>PFC (Kg)</b>
<b>Estaca</b>	0,76	10,89	8,03	19,68	11,65
<b>Poncirus</b>	0,29	8,71	11,94	20,94	9,00
<b>Citrumelo</b>	0,64	10,59	8,53	19,76	11,23
<b>Troyer</b>	0,47	9,19	6,69	16,36	9,66
<b>2003</b>	<b>NFP</b>	<b>NFS</b>	<b>NFT</b>	<b>NTF</b>	<b>NFC</b>
<b>Estaca</b>	8,58	128,43	130,22	267,25	137,02
<b>Poncirus</b>	3,83	100,06	122,15	226,10	103,9
<b>Citrumelo</b>	5,93	163,30	126,12	295,35	169,25
<b>Troyer</b>	10,67	87,58	58,91	157,15	98,25
	<b>PFP (Kg)</b>	<b>PFS (Kg)</b>	<b>PFT (Kg)</b>	<b>PTF (Kg)</b>	<b>PFC (Kg)</b>
<b>Estaca</b>	0,98	12,92	7,92	21,82	13,90
<b>Poncirus</b>	0,47	8,33	7,19	15,85	8,80
<b>Citrumelo</b>	0,64	11,36	7,66	19,67	12,01
<b>Troyer</b>	1,4	7,91	3,41	26,87	23,46
<b>2004</b>	<b>NFP</b>	<b>NFS</b>	<b>NFT</b>	<b>NTF</b>	<b>NFC</b>
<b>Estaca</b>	1,67	75,42	174,25	251,32	77,01
<b>Poncirus</b>	2,1	92,23	383,02	477,35	94,35
<b>Citrumelo</b>	2,74	128,79	204,73	336,27	131,52
<b>Troyer</b>	5,36	129,64	195,73	330,72	135,00
	<b>PFP (Kg)</b>	<b>PFS (Kg)</b>	<b>PFT (Kg)</b>	<b>PTF (Kg)</b>	<b>PFC (Kg)</b>
<b>Estaca</b>	0,19	6,47	10,59	17,26	6,67
<b>Poncirus</b>	0,26	8,41	18,67	28,08	8,67
<b>Citrumelo</b>	0,34	11,62	11,27	23,23	11,96
<b>Troyer</b>	0,64	11,60	11,34	23,23	12,24

Para efeito de análise estatística, dados transformados por raiz de “x + 1”.

ANEXO 6. Diâmetro transversal (DT) e longitudinal (DL) de copa e perímetro de tronco (PT) de tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.

		<b>DT (m)</b>	<b>DL (m)</b>	<b>PT (cm)</b>
<b>2002</b>	<b>Estaca</b>	4,36	3,45	41,17
	Poncirus	3,90	3,13	30,50
	<b>Citrumelo</b>	3,94	3,40	34,95
	<b>Troyer</b>	4,40	3,24	38,20
<b>2003</b>	<b>Estaca</b>	4,69	3,71	44,27
	<b>Poncirus</b>	4,22	3,57	32,37
	<b>Citrumelo</b>	4,30	3,65	36,40
	<b>Troyer</b>	4,67	3,32	40,10
<b>2004</b>	<b>Estaca</b>	4,88	3,92	46,07
	<b>Poncirus</b>	4,35	3,29	33,30
	<b>Citrumelo</b>	4,16	3,60	37,95
	<b>Troyer</b>	4,76	3,53	41,77

ANEXO 7. Área de projeção da copa (APC), área de secção do tronco (AST) e altura de plantas (ALT) em tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.

		<b>APC (m<sup>2</sup>)</b>	<b>AST (cm<sup>2</sup>)</b>	<b>ALT (m)</b>
<b>2002</b>	<b>Estaca</b>	12,02	135,6	2,84
	<b>Poncirus</b>	9,75	74,04	2,55
	<b>Citrumelo</b>	10,60	97,25	2,84
	<b>Troyer</b>	11,55	116,51	2,85
<b>2003</b>	<b>Estaca</b>	13,98	156,59	2,92
	<b>Poncirus</b>	11,96	83,39	2,60
	<b>Citrumelo</b>	12,41	105,44	2,91
	<b>Troyer</b>	12,60	128,40	2,95
<b>2004</b>	<b>Estaca</b>	15,28	169,64	2,87
	<b>Poncirus</b>	11,47	88,32	2,65
	<b>Citrumelo</b>	11,85	114,73	2,95
	<b>Troyer</b>	13,59	139,5	2,95

ANEXO 8. Índice de produtividade (IP), índice de produtividade de frutos comercializáveis (IPC), relação PTF/AST e relação PFC/AST em tangerineiras 'Montenegrina' propagadas por estaquia e enxertia em Eldorado do Sul, RS, nos anos de 2002, 2003 e 2004.

		<b>IPT</b> <b>(Kg.m<sup>-2</sup>)</b>	<b>IPC</b> <b>(Kg.m<sup>-2</sup>)</b>	<b>PTF/AST</b> <b>(g.cm<sup>-2</sup>)</b>	<b>PFC/AST</b> <b>(g.cm<sup>-2</sup>)</b>
<b>2002</b>	<b>Estaca</b>	1,63	0,97	146,33	86,94
	<b>Poncirus</b>	2,15	0,92	286,05	122,07
	<b>Citrumelo</b>	1,85	1,06	203,31	115,83
	<b>Troyer</b>	1,37	0,82	142,28	85,40
<b>2003</b>	<b>Estaca</b>	1,61	1,01	141,87	89,40
	<b>Poncirus</b>	1,28	0,72	188,72	103,38
	<b>Citrumelo</b>	1,58	0,96	185,72	112,77
	<b>Troyer</b>	1,04	0,76	101,88	74,11
<b>2004</b>	<b>Estaca</b>	1,14	0,43	102,98	39,41
	<b>Poncirus</b>	2,45	0,77	314,68	98,73
	<b>Citrumelo</b>	2,73	1,78	284,80	187,51
	<b>Troyer</b>	1,66	0,87	172,50	89,39

# 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](#)