

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS**  
Programa de Pós-Graduação em Agronomia



**TESE**

**DISSIMILARIDADE ENTRE PORTA-ENXERTOS PARA PESSEGUEIROS  
'CHIMARRITA' E 'MACIEL' EM DIFERENTES LOCAIS DE CULTIVO**

**SIMONE PADILHA GALARÇA**

Pelotas, 2012.

**SIMONE PADILHA GALARÇA**

**DISSIMILARIDADE ENTRE PORTA-ENXERTOS PARA  
PESSEGUEIROS 'CHIMARRITA' E 'MACIEL' EM DIFERENTES  
LOCAIS DE CULTIVO**

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

Orientador: Dr. Jose Carlos Fachinello

Pelotas, 2012.

**Banca examinadora:**

Dr. Prof. José Carlos Fachinello (Presidente), Departamento de Fitotecnia – Fruticultura de Clima Temperado/UFPel.

Dr. Prof. Marcelo Barbosa Malgarin, Departamento de Fitotecnia – Fruticultura de Clima Temperado/UFPel.

Dra. Elizete Beatriz Radmann, Departamento de Fisiologia Vegetal/UFPel.

Dr. Leonardo Fereira Dutra, Pesquisador Embrapa Clima Temperado.

Dr.Prof. Moacir da Silva Rocha, CAVG/IFSul.

*"A mente que se abre a uma nova ideia, jamais voltará ao seu tamanho original"*

*Albert Einstein*

## DEDICATÓRIA

*Aos meus pais Antônio José Paranhos Galarça e Talia Padilha Galarça (in memoriam), pelos exemplos, conselhos, incentivo nos primeiros passos desta jornada e a quem devo toda a minha formação como pessoa e como profissional...*

*Em especial a uma das minhas tias, Marinês Paranhos Galarça, pelo carinho, incentivo e convivência...*

*Ao meu noivo Tiago, pelo companheirismo, dedicação, amor, compreensão, desde parte da minha formação em Agronomia até agora, pela perseverança e vontade de traçarmos um caminho juntos e conquistar nossos objetivos...*

*Dedico*

## AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus, por me acompanhar na minha caminhada e por proporcionar tudo que sou e tenho hoje.

À minha família, minha mãe Talia (*in memoriam*), pelos ensinamentos e pelo convívio, ainda que pouco, muito importante. Ao meu pai Antônio pelos conselhos, incentivo, durante toda a minha caminhada e ainda, por participar ativamente na minha formação pessoal e profissional, por me auxiliar também na execução do meu trabalho, tornado os dias de trabalho na Palma e no laboratório divertidos e proveitosos, e ainda, ajudar a marcar ramos, contar flores, podar....

À minha tia Marinês, pelo auxílio na execução do meu trabalho na Palma, pelos momentos de alegria, por me incentivar e acreditar no trabalho, assim como meu irmão Antônio Gabriel, que deixava de jogar bola e brincar com seus amigos para me ajudar a contar frutos, medir ramos, escovar os ramos para tirar as cochonilas....

Ao meu noivo Tiago, pelo apoio, incentivo, paciência, carinho, compreensão, além de tudo isso por me auxiliar nas atividades de poda, marcação dos ramos, análises nos laboratórios, viajar para Bento e Estação Experimental da UFRGS para fazer todas as coletas de dados, trazer as frutas, em fim, pelo auxílio em tornar tudo possível.

Agradeço também ao professor Fachinello, meu orientador, pela oportunidade, pela confiança, por proporcionar meu crescimento profissional no ambiente de trabalho, pelos ensinamentos, pelo exemplo de profissionalismo, também amizade, conselhos e por acreditar neste trabalho. Aos professores do PPGA. Ao CNPq (Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, pela concessão da bolsa de estudos.

Agradeço aos amigos Zeni, Priscila, Andressa, Gisely, Fernanda, Thaís, Nicácia, Doralice, Thaís, Michel, Evandro, Ivan, Fabrício, Diego, Jones, Otaviano, Fabiano, Robson pela amizade e momentos de descontração nas avaliações, aulas ou simplesmente nos momentos de convivência dentro da UFPel. Um agradecimento especial à Débora e Claudinha, por todos os

momentos a cima citados e mais por me aturares, por participares de todos os momentos felizes, por momentos compartilhados de angustias, expectativas, vitórias, viagens a eventos, concurso e principalmente pela amizade. Agradeço também ao prof. Juan pelo incentivo, confiança, auxílio na correção da tese e principalmente pela amizade.

Agradeço a todos os estagiários e amigos que fizeram parte da minha jornada pelo Doutorado, Marcos, Lú, Aloir, Sú, Gil, Joice, Emerson, Gabi, Sheila, Gustavo, Oracy, Gustavo Andreetta, pelo auxílio nas avaliações na Palma, nas viagens de coleta de dados, pela amizade, momentos de descontração, saibam que foram muito importantes para a realização deste trabalho.

Aos funcionários de campo da Embrapa Uva e Vinho, ao pesquisador Dr. Alexandre Hoffmann, pelo auxílio e por ceder o local do experimento, ao Dalton por fornecer os dados meteorológicos, à estagiária Sabrina Lerin pelo auxílio nas avaliações. Ao professor Marodin e aos alunos Felipe e Fabrício da UFRGS, pelo auxílio nas avaliações e por se responsabilizarem por algumas avaliações que não era possível de eu fazer. Também agradeço aos funcionários de UFPel da Palma, e do programa de pós-graduação em Agronomia.

A todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a execução deste trabalho.

Agradeço

## RESUMO

GALARÇA, Simone Padilha. **Dissimilaridade entre porta-enxertos para pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' em diferentes locais de cultivo.** 2012. 164f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar os aspectos nutricionais, fenológicos, vegetativos, mortalidade das plantas, rendimento e qualidade das frutas das cultivares Chimarrita e Maciel sobre diferentes porta-enxertos em três locais de cultivo no Rio Grande do Sul. O experimento foi realizado em: local 1: Estação Experimental da Embrapa Uva e Vinho, local 2: Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul e local 3: Centro Agropecuário da Palma da Universidade Federal de Pelotas, nos anos de 2009, 2010 e 2011. Foram avaliadas variáveis referentes à nutrição dos pessegueiros, plena floração e período de floração, crescimento vegetativo e mortalidade das plantas, rendimento e qualidade das frutas. Os resultados obtidos demonstraram que independente do local de cultivo do pessegueiro, os porta-enxertos interferiram nas características dos pêssegos das cultivares Maciel e Chimarrita. Os porta-enxertos afetaram o teor de nutrientes, a floração, crescimento vegetativo, mortalidade das plantas e qualidade das frutas. Os nutrientes mais afetados para o pessegueiro 'Chimarrita' foram o cálcio, magnésio e ferro; e para o pessegueiro 'Maciel' foram o magnésio e manganês. O vigor dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' é menor sobre o porta-enxerto Umezeiro. Esta divergência é definida em grande parte pelas variáveis diâmetro de tronco, volume de copa e massa fresca retirada da poda. Os porta-enxertos 'Okinawa' e 'Capdeboscq' são sensíveis a solos mal drenados e o porta-enxerto Umezeiro a áreas de replantio. Os componentes de qualidade das frutas foram mais afetados pelos porta-enxertos nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). O porta-enxerto Umezeiro não é recomendado para o local 2 (EEA UFRGS), combinado com pessegueiro 'Chimarrita' devido a falta de produção 2009 e 2010 porém é recomendado para o local 3 (CAP UFPel) combinado com o pessegueiro 'Maciel' devido a eficiência produtiva e Ratio SS/AT maiores. Os demais porta-enxerto podem ser utilizados nos três locais de cultivo.

**Palavras-chave:** *Prunus persica* (L.) Batsch, divergência, nutrição, floração, crescimento vegetativo, componetes do rendimento, qualidade.

## ABSTRACT

GALARÇA, Simone Padilha. **Dissimilarity between rootstocks for peach 'Chimarrita' and 'Maciel' in different places of cultivation.** 2012. 164f. Tese (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas.

Objectified with this work to assess the nutritional aspects, phenological, vegetative plants mortality, yield and quality of the fruit of cultivars Maciel and Chimarrita on different rootstocks on three growing locations in Rio Grande do Sul. The experiment was conducted in three locations: 1 location: Experimental Station of Embrapa Uva e Vinho, location 2: Agricultural Experimental Station of the Federal University of Rio Grande do Sul and local 3: Agricultural Centre of Palma da Universidade Federal de Pelotas in the years 2009, 2010 and 2011. Were evaluated variables relating to nutrition of peach, full bloom and flowering period, growth and mortality of plants, yield and quality of fruit. The results obtained showed that regardless of place of cultivation of peach rootstocks, interfered in the characteristics of the peaches of cultivars Maciel and Chimarrita. The rootstocks affected the nutrient vegetative growth, flowering plants, mortality and quality of fruit. The nutrients most affected to the peach 'Chimarrita' were the calcium, magnesium and iron; and for the peach 'Maciel' were the magnesium and manganese. The force of peach 'Chimarrita' and 'Maciel' is less about the graft-Umezeiro. This divergence is defined largely by the variables trunk diameter, Cup fresh volume and mass withdrawal of pruning. The rootstock 'Okinawa' and 'Capdeboscq' are sensitive to poorly drained soils and the graft-Umezeiro the replanting areas. The components of quality of fruit were most affected by rootstocks in 2 locations (EEA UFRGS) and 3 (CAP UFPel). The graft-Umezeiro is not recommended for the location 2 (EEA UFRGS), combined with peach 'Chimarrita' due to lack of production 2009 and 2010 but is recommended for the location 3 (CAP UFPel) combined with the peach 'Maciel' because of the productive efficiency and Ratio SS/AT larger. Other graft can be used in all three places of cultivation.

**Keywords:** *Prunus persica*(L.) Batsch, divergence, nutrition, flowering, growth, yield components, quality.

## LISTA DE TABELAS

### **ARTIGO 1: DISSIMILARIDADE ENTRE PORTA-ENXERTOS PARA NUTRIENTES FOLIARES DE PESSEGUEIRO DAS CULTIVARES CHIMARRITA E MACIEL**

Tabela 1. Atributos físicos e químicos dos solos das áreas experimentais. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2012. .... 77

Tabela 2. Contribuição relativa das variáveis significativas (alguns macro e micronutrientes), avaliadas em folhas dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' enxertada sobre 6 porta-enxertos em três locais de cultivo, com base no método de Singh. FAEM/UFPel, Pelotas/2012..... 79

Tabela 3. Teste de Scott e Knott para Cálcio ( $Ca^{2+}$ ), Magnésio ( $Mg^{2+}$ ) e Ferro ( $Fe^{2+}$ ), variáveis com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto para o pessegueiro 'Chimarrita' em 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012..... 79

Tabela 4. Teste de Scott e Knott para Magnésio ( $Mg^{2+}$ ) e Manganês ( $Mn^{2+}$ ), variáveis com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto para o pessegueiro 'Maciel' em 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012..... 81

### **ARTIGO 2: FENOLOGIA, CRESCIMENTO E MORTALIDADE DE PESSEGUEIROS 'CHIMARRITA' E 'MACIEL' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO**

Tabela 1. Início, plena floração e duração da floração do pessegueiro 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), em 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 103

Tabela 2. Início, plena floração e duração da floração do pessegueiro 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 2 (EEA UFRGS), em 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012..... 104

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 3. Início, plena floração e duração da floração do pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 3 (CAP UFPel), em 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.....  | 105 |
| Tabela 4. Volume de copa, diâmetro de tronco, massa verde retirada na poda; comprimento, espessura, número de gemas floríferas e densidade florífera dos ramos produtivos dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de três anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... | 106 |
| Tabela 5. Contribuição relativa das variáveis significativas, avaliadas para o pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ enxertada sobre seis porta-enxertos em dois locais de cultivo, com base no método de Singh. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. ....  | 109 |
| Tabela 6. Teste de Scott e Knott para variáveis de crescimento vegetativo com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto paraos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ em média de 2009, 2010 e 2011, nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). FAEM/UFPel, Pelotas/2012. ....                                       | 110 |
| <b>ARTIGO 3: RENDIMENTO E QUALIDADE DAS FRUTAS DE PESSEGUIERO ‘CHIMARRITA’ E ‘MACIEL’ SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO</b>  |     |
| Tabela 1. Componentes do rendimento dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012. ....  | 129 |
| Tabela 2. Componentes do rendimento dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 2 (EEA UFRGS), valores médios de três anos (2009, 2010 e 2011), exceto para ‘Chimarrita’/Umezeiro (2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.....  | 130 |
| Tabela 3. Componentes do rendimento dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 3 (CAP UFPel), valores médios de três anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.....  | 131 |
| Tabela 4. Luminosidade (L*), a*, b* e ângulo Hue (h) das frutas dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.....   | 132 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabela 5: Sólidos solúveis (°Brix), acidez titulável (meq 100mL <sup>-1</sup> ), ratio SS/AT e firmeza de polpa (N) das frutas dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.....          | 133 |
| Tabela 6. Contribuição relativa das variáveis significativas, avaliadas nos pêssegos 'Chimarrita' e 'Maciel' enxertados sobre 6 porta-enxertos em 2 locais de cultivo, com base no método de Singh. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. ....   | 136 |
| Tabela 7: Teste de Scott e Knott para variáveis componentes da qualidade com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto para os pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' em média de 2009, 2010 e 2011, nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... | 137 |

## LISTA DE FIGURAS

### **ARTIGO 1: DISSIMILARIDADE ENTRE PORTA-ENXERTOS PARA NUTRIENTES FOLIARES DE PESSEGUIRO DAS CULTIVARES CHIMARRITA E MACIEL**

Figura 1. Temperatura e precipitação média mensal nos locais de cultivo de 2009 e 2010, local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (B) e local 3 (CAP UFPel) (C), para os meses de setembro, outubro e novembro. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2012. Fontes: Estação Agroclimatológica da Embrapa Uva e Vinho; Departamento de Agrometeorologia da UFRGS e Centro Meteorológica da Embrapa Clima Temperado. .... 76

Figura 2. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para macro e micronutrientes foliares de ‘Chimarrita’ em locais de cultivo: local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (B) e local 3 (CAP UFPel) (C). 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 78

Figura 3. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para macro e micronutrientes foliares do pessegueiro ‘Maciel’ em locais de cultivo: : local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (B) e local 3 (CAP UFPel) (C). 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 80

### **ARTIGO 2: FENOLOGIA, CRESCIMENTO E MORTALIDADE DE PESSEGUIROS ‘CHIMARRITA’ E ‘MACIEL’ SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO**

Figura 1. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos),

para variáveis de crescimento vegetativo no pessegueiro 'Chimarrita' no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 107

Figura 2. Dispersão de seis porta-enxertos (1-'Aldrighi', 2-'Capdeboscq', 3-'Flordaguard', 4-'Nemaguard', 5-'Okinawa' e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para variáveis de crescimento vegetativo em 'Maciel' no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 108

Figura 3. Percentual de plantas mortas de 2009 a 2011 de diferentes porta-enxerto sob os pessegueiros 'Chimarrita' no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (C), local 3 (CAP UFPel) (E) e 'Maciel' no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (B), local 2 (EEA UFRGS) (D) e local 3 (CAP UFPel) (F). FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 111

### **ARTIGO 3: RENDIMENTO E QUALIDADE DAS FRUTAS DE PESSEGUIRO 'CHIMARRITA' E 'MACIEL' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO**

Figura 1. Dispersão de seis porta-enxertos (1-'Aldrighi', 2-'Capdeboscq', 3-'Flordaguard', 4-'Nemaguard', 5-'Okinawa' e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para componentes de qualidade dos pêssegos da cultivar Chimarrita no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 134

Figura 2. Dispersão de seis porta-enxertos (1-'Aldrighi', 2-'Capdeboscq', 3-'Flordaguard', 4-'Nemaguard', 5-'Okinawa' e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para componentes de qualidade dos pêssegos da cultivar Maciel no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012. .... 135

## SUMÁRIO

|   |           |
|---|-----------|
| <b>1. INTRODUÇÃO GERAL .....</b>                                    | <b>18</b> |
| <b>2. PROJETO DE PESQUISA .....</b>                                 | <b>21</b> |
| 2.1. Título .....   | 21        |
| 2.2. Introdução e Justificativas .....                              | 21        |
| 2.3. Hipótese .....   | 24        |
| 2.4. Objetivos .....  | 24        |
| 2.4.1. Objetivos Gerais .....                                       | 24        |
| 2.4.2. Objetivos Específicos .....                                  | 24        |
| 2.5. Metas .....  | 25        |
| 2.6. Material e Métodos.....  | 25        |
| 2.6.1. Material Vegetal.....  | 25        |
| 2.6.2. Caracterização dos locais de instalação do experimento ..... | 25        |
| 2.7. Delineamento estatístico .....                                 | 26        |
| 2.8. Disposição das plantas em blocos no campo.....                 | 27        |
| 2.9. Avaliações.....  | 28        |
| 2.9.1. Período de Atividade Vegetativa:.....                        | 28        |
| 2.9.2. Parâmetros de fenologia:.....                                | 28        |
| 2.9.3. Período produtivo .....                                      | 29        |
| 2.9.4. Avaliação pós-colheita .....                                 | 30        |
| 2.10. Cronograma de Atividades de Pesquisa.....                     | 31        |
| 2.11. Previsão Orçamentária .....                                   | 32        |
| 2.11.1. Material de consumo .....                                   | 32        |
| 2.11.2. Material permanente.....                                    | 32        |
| 2.11.3. Outros serviços.....  | 33        |
| 2.11.4. Custos totais.....  | 33        |
| 2.12. Resultados Esperados.....                                     | 34        |

|  |           |
|--|-----------|
| 2.13. Referência Bibliográfica .....   | 34        |
| <b>3. REVISÃO DE LITERATURA.....</b>   | <b>37</b> |
| 3.1. Persicultura e características do pessegueiro .....   | 37        |
| 3.2. Cultivares copa e porta-enxertos.....   | 39        |
| 3.2.1. Cultivares copa .....   | 39        |
| 3.2.2. Porta-enxertos .....  | 40        |
| 3.3. Caracterização das regiões objeto de estudo .....   | 43        |
| 3.4. Influência do porta-enxerto, ambiente de cultivo e sua interação nas características bioagronômicas das cultivares copa .....                         | 44        |
| 3.4.1. Teores de nutrientes.....   | 45        |
| 3.4.2. Desenvolvimento .....   | 48        |
| 3.4.3. Produção e qualidade.....   | 51        |
| 3.5. Métodos de análise em estatística .....   | 53        |
| <b>4. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO .....</b>   | <b>57</b> |
| <b>5. ARTIGO 1: DISSIMILARIDADE ENTRE PORTA-ENXERTOS PARA NUTRIENTES FOLIARES DE PESSEGUEIRO DAS CULTIVARES CHIMARRITA E MACIEL.....</b>                   | <b>59</b> |
| 5.1. Introdução .....  | 61        |
| 5.2. Material e métodos.....   | 62        |
| 5.2.1 Material vegetal.....  | 62        |
| 5.2.3 Avaliações .....   | 64        |
| 5.2.4 Análise dos dados.....   | 64        |
| 5.3. Resultados e discussão .....  | 65        |
| 5.4. Conclusão .....   | 71        |
| <b>6. ARTIGO 2: FENOLOGIA, CRESCIMENTO E MORTALIDADE DE PESSEGUEIROS ‘CHIMARRITA’ E ‘MACIEL’ SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO .....</b> | <b>82</b> |
| 6.1. Introdução .....  | 84        |
| 6.2. Material e métodos.....   | 86        |
| 6.2.1. Condições do experimento e material vegetal .....   | 86        |
| 6.2.2. Variáveis.....  | 87        |
| 6.2.3. Análise dos dados.....  | 89        |
| 6.3. Resultados e discussão .....  | 90        |
| 6.3.1. Floração.....   | 90        |

|  |            |
|--|------------|
| 6.3.2.Crescimento vegetativo - vigor.....  | 92         |
| 6.3.3.Mortalidade das plantas.....   | 98         |
| 6.4.Conclusão .....  | 99         |
| <b>7. ARTIGO 3: RENDIMENTO E QUALIDADE DAS FRUTAS DE PESSEGUEIRO 'CHIMARRITA' E 'MACIEL' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO .....</b> | <b>112</b> |
| 7.1.Introdução .....   | 114        |
| 7.2. Material e Métodos.....   | 116        |
| 7.2.1. Condições do experimento e material vegetal .....   | 116        |
| 7.2.2. Variáveis.....  | 117        |
| 7.3. Resultados e Discussão.....   | 119        |
| 7.3.1. Componentes do Rendimento .....   | 119        |
| 7.3.2. Componentes de Qualidade das frutas.....  | 121        |
| 7.4.Conclusão .....  | 126        |
| <b>9. CONCLUSÕES GERAIS.....</b>   | <b>138</b> |
| <b>10. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>  | <b>139</b> |
| <b>11. REFERÊNCIAS .....</b>   | <b>142</b> |
| <b>APÊNDICES .....</b>   | <b>153</b> |
| <b>ANEXOS .....</b>  | <b>161</b> |

## 1. INTRODUÇÃO GERAL

O ambiente de cultivo é importante quando se deseja avaliar espécies, principalmente as frutíferas, pois influencia diretamente na resposta que as plantas, tanto copa como porta-enxerto, manifestam. Segundo Yin et al. (2010) as plantas são vulneráveis a diversos fatores ambientais que podem causar impactos prejudiciais ou não durante todo o seu ciclo de vida, como por exemplo estresse por salinidade, por alumínio, influência das baixas ou altas temperaturas, entre outros. Desta forma é relevante o desenvolvimento de novas cultivares, assim como a avaliação das já existentes para características potenciais que auxiliem na sobrevivência e melhor desempenho em certos ambientes.

Yin et al. (2010), sabendo que a macieira responde ao estresse ambiental durante seu ciclo de vida, ressaltou a existência de vários genótipos de porta-enxertos resistentes à condições de ambiente adverso, porém muitos ainda não foram bem avaliados e caracterizados para uma situação específica, por isso menciona que estes estudos são de suma importância para a recomendação de porta-enxerto adequado à determinadas regiões de cultivo de macieira. Assim como para diversas culturas de relevância econômica.

Dessa forma, justifica-se a necessidade de se avaliar porta-enxertos em diferentes regiões e estabelecer quais combinações copa/porta-enxerto são mais adequadas para determinada região. No Rio Grande do Sul, uma das culturas de maior relevância econômica é o pessegueiro, segundo Fachinello et al. (2011), o Rio Grande do Sul é o maior produtor de pêssego do Brasil, RS (65,1%), SP (14,0%), MG (11,8%), PR (7,5%) e SC (1,6%).

As regiões gaúchas da serra e metropolitana, responsáveis pela produção de frutas *in natura* e a região de Pelotas pela produção de frutas para indústria (ROCHA, 2006). Porém, observa-se que a média de produtividade no Rio

Grande do Sul ainda não atingiu seu potencial (8,95 Mg ha<sup>-1</sup>), até 2010, em comparação a outros estados como Santa Catarina (12,36 Mg·ha<sup>-1</sup>) e Paraná (10,22 Mg ha<sup>-1</sup>) e São Paulo (21,06 Mg ha<sup>-1</sup>) (IBGE, 2012).

Este fato deve-se a reduzida quantidade de pesquisas com porta-enxertos, em contraste ao desenvolvimento de um grande número de cultivares copa adaptadas ao sul do Brasil. Além do fato de as mudas dos porta-enxertos utilizadas na região sul serem provenientes de caroços retirados da indústria, normalmente de cultivares tardias, este procedimento proporciona pomares com plantas desuniformes e suscetíveis a fitonematóides, não atendendo às exigências mínimas de qualidade de um bom porta-enxerto (FACHINELLO et al., 2000; MAYER et al., 2005; WAGNER JUNIOR et al., 2008 e PAULA, L.A., 2011).

Segundo Rato et al. (2008), é importante que os produtores de cada região adquiram informações sobre os atributos e as limitações de porta-enxertos específicos e os efeitos de solo e clima da referida região. Para isso são necessários estudos do desempenho dos porta-enxertos para cada região edafoclimática determinada, pois com estas avaliações é possível identificar a melhor combinação copa/porta-enxerto ideal para obter frutas de qualidade. Visto que o porta-enxerto pode influenciar no tamanho e na produção das plantas enxertadas (LORETI; MASSAI, 2001).

Reighard et al. (2008), também comentaram que a utilização de porta-enxertos resistentes a estresses bióticos e abióticos, bem como o potencial de induzir um crescimento adequado representa uma ótima solução para aumentar a produtividade do pomar. Na região do mediterrâneo, o porta-enxerto GF 677 tem sido o mais utilizado nas últimas décadas, devido a sua adaptação a diversos ambientes (ZARROUK et al., 2005). No Brasil os estudos ainda são muito incipientes, sem a existência de um porta-enxerto recomendado para cada região de cultivo. Este fato é importante, pois o porta-enxerto é influenciado por condições ambientais e bióticas influenciando significativamente as características das cultivares copa.

Os primeiros trabalhos de pesquisa foram iniciados em 1997, na Universidade Federal de Pelotas, com os porta-enxertos das cultivares Capdeboscq e Aldrighi, utilizadas na indústria conserveira, e os porta-enxertos

introduzidos: 'Okinawa', 'Tsukuba', 'Flordaguard', 'Nemared', 'Nemaguard', 'GF 677', entre outros. Alguns trabalhos já foram desenvolvidos por Fachinello et al., (2000), avaliando os porta-enxertos diante de fitonematóides; De Rossi, et al., (2004), avaliando diferentes porta-enxertos para o pessegueiro 'Granada'; Rocha et al., (2007); Picolotto et al., (2009), avaliando o pessegueiro 'Chimarrita' sobre diferentes porta-enxertos e Comiotto (2011) que avaliou os pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos em diferentes regiões de cultivo.

Tendo em vista o que foi exposto, a hipótese do trabalho é que os porta-enxertos, em diferentes locais de cultivo, influenciam os aspectos bioagronômicos dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' no Rio Grande do Sul. Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a dissimilaridade entre os porta-enxertos para aspectos bioagronômicos dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' em diferentes locais de cultivo no Rio Grande do Sul.

## **2. PROJETO DE PESQUISA**

### **2.1. Título**

#### **PRODUÇÃO E QUALIDADE DE PÊSSEGO 'MACIEL' E 'CHIMARRITA' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO**

### **2.2. Introdução e Justificativas**

A fruticultura é uma atividade com ampla viabilidade de desenvolvimento e crescimento no Brasil, por sua capacidade de geração de emprego e renda e pelas condições edafoclimáticas encontradas nas diversas regiões do país. As frutas brasileiras estão ganhando o mercado mundial e abrindo espaço para transformar o Brasil em um grande exportador, criando novas oportunidades no agronegócio para os agricultores (PICOLOTTO, 2009).

O Brasil é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, atrás da Índia e da China. O Brasil produz cerca de 42 milhões de toneladas de frutas por ano, ou seja, 7,2% da produção mundial, cultivados em 2,9 milhões de hectares, o que, em 2007, geraram 643 milhões de dólares na exportação (SOUZA, 2008).

A produção nacional de pêssegos em 2005 foi de 235.471 toneladas e a área plantada de 23.794 hectares. A produtividade média nacional, em 2005 foi de 9,89 ton ha<sup>-1</sup>. O Rio Grande do Sul, que concentra a maior produção, 119.130 toneladas em 15.677 ha, a média de produtividade é 7,59 ton ha<sup>-1</sup>, e se comparada à Santa Catarina (9,24 ton ha<sup>-1</sup>), Paraná (10,34 ton ha<sup>-1</sup>) e São Paulo (20,54 ton.ha<sup>-1</sup>), é baixa (AGRIANUAL, 2008).

O sucesso do cultivo de pessegueiro no Estado do Rio Grande do Sul (RS) depende de alguns requisitos importantes, entre eles a utilização de mudas

certificadas para obtenção de elevada produtividade do pomar. O porta-enxerto utilizado deve adaptar-se às exigências edafoclimáticas do local de plantio; além disso, a cultivar-copa deve atender à demanda do mercado: frutas de alta qualidade para o consumo *in natura* ou para a indústria (ROCHA, et al., 2007). Pelotas é a principal região produtora de pêssego para indústria do Brasil, enquanto que a Serra Gaúcha e Porto Alegre são mais importantes na produção de pêssego para consumo *in natura*. Na região Serrana o cultivo está baseado quase que exclusivamente sobre três cultivares, Marli, Chiripá e Chimarrita. Esse reduzido número de cultivares e a falta de porta-enxerto adaptados às regiões de cultivo, são os principais fatores que entram a expansão da atividade, e mostra a importância da avaliação de cultivares para a seleção de novos materiais promissores, tanto destinados à industrialização quanto ao consumo *in natura* (SIMONETTO, et al., 2004; ROCHA, 2006).

Um dos principais problemas que a cultura do pessegueiro apresenta no Brasil é a falta de homogeneidade das plantas, decorrente da propagação sexuada dos porta-enxertos. Essa situação é agravada na região Sul do País, onde são utilizados caroços provenientes de diversas cultivares-copa de maturação tardia, obtidas junto às indústrias que processam pêssego, aumentando ainda mais a variabilidade genética e o vigor dos porta-enxertos (PEREIRA e MAYER, 2005). Beckman e Lang (2003) destacaram que a taxa média de polinização cruzada em pessegueiro é de 2 a 6 % e que o uso de porta-enxertos obtidos por sementes constitui uma importante limitação à uniformidade dos pomares. Porém a utilização de porta-enxertos clonal ainda é incipiente no Brasil.

Para ser um bom porta-enxerto deve se propaga facilmente, apresentar rápido desenvolvimento, ser tolerante a pragas e doenças, ser compatível com a cultivar-copa, conferir boas características à planta enxertada e ser adaptado as condições de solo (TELLES, 2005). O porta-enxerto utilizado deve adaptar-se às exigências edafoclimáticas do local de plantio; além disso, a cultivar-copa deve atender a demanda do mercado: frutas de alta qualidade para o consumo *in natura* ou para a indústria (ROCHA et al.; 2007).

Por tanto, o principal aspecto para expansão da cultura do pessegueiro é a resposta à avaliação das cultivares copa e porta-enxertos frente a diferentes

ambientes de crescimento, possibilitando a identificação de suas melhores combinações capazes de serem cultivadas em áreas com variadas condições climáticas (MONTE et al., 2003), proporcionando frutas de melhor qualidade (BONGHI et al., 2001).

Segundo Sato et al. (2008), conhecer o comportamento fenológico é de grande importância, pois possibilita ao produtor prever o desenvolvimento da cultura e as épocas em que será necessária maior demanda de mão-de-obra e tratamentos culturais. Além do mais, a ocorrência de geadas tardias no período da floração e frutificação efetiva pode comprometer seriamente a produção (SOSTER e LATORRE, 2007).

Para Bianchi et al., (2003), o uso de porta-enxertos adequados é de grande importância no manejo dos pomares, porém são poucas as informações sobre as características genéticas e resposta agrônômica de diferentes porta-enxertos nas condições edafoclimáticas da região Sul do Brasil. São escassos os trabalhos e as informações sobre a influência do porta-enxerto na fenologia da cultivar copa e na qualidade dos frutos de pessegueiro no Brasil. Dados sobre o comportamento fenológico de diferentes porta-enxertos seriam de grande valia para a cadeia produtiva, no sentido de atrasar a fase de floração para épocas sem risco de geadas, adiantar e/ou atrasar a maturação visando a comercialização dos pêssegos em períodos mais favoráveis, com diminuição de custos, maior rentabilidade e sobre a influência dos mesmos na qualidade e no efeito nutricional.

O efeito do porta-enxerto sobre o desenvolvimento vegetal é particularmente importante na adaptação do cultivo do pessegueiro, também com influência no período de florescimento e frutificação, assim como na produção total. Além disso, as pesquisas sobre alterações nos atributos nutricionais das frutas decorrentes dos porta-enxertos utilizados ainda são limitadas. Di Vaio et al., (2001) relatam a influência dos porta-enxertos sobre a composição mineral e conteúdo de açúcares e de ácidos orgânicos das frutas. Sabe-se ainda que a atividade antioxidante de pêssegos é dependente do tipo de enxerto, período de maturação e conservação pós-colheita das frutas (DI VAIO et al., 2001; FORLANI et al., 2003; SCALZO et al., 2005).

Nas principais regiões produtoras de pêsego no mundo, são utilizados diferentes porta-enxertos em função de condições específicas de clima e solo. Os porta-enxertos disponíveis no mercado torna indispensável o conhecimento das características bioagronômicas dos mesmos, de modo a auxiliar técnicos e fruticultores na tarefa de efetuar uma apropriada escolha (LORETI, 2008).

Um grande número de porta-enxertos obtidos em outras zonas edafoclimáticas, adaptados a determinadas exigências, tem sido introduzidos e adaptados em determinadas áreas de cultivo sem serem previamente testadas. A avaliação precisa das respostas dos porta-enxertos condiciona diferentes crescimentos e a identificação da melhor combinação enxerto porta-enxerto são de importância para obter produções de qualidade (RATO et al., 2008). Visto que o porta-enxerto pode influenciar no tamanho e na produção das plantas enxertadas (LORETI e MASSAI, 2001).

Com base no que foi exposto acima, o objetivou-se com o presente projeto de pesquisa avaliar as cultivares copa 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos, através do desempenho bioagronômico dos mesmos, e indicar o (s) porta-enxerto (s) adequado (s) para cada região produtora de pêsego, em estudo, no Rio Grande do Sul.

### **2.3. Hipótese**

Os porta-enxertos sob variadas condições de clima e solo influenciam nas respostas vegetativas e produtivas das cultivares copa Chimarrita e Maciel.

### **2.4. Objetivos**

#### **2.4.1. Objetivos Gerais**

Avaliar o desempenho das cultivares copa Chimarrita e Maciel sobre diferentes porta-enxertos, em três regiões do Estado do Rio Grande do Sul, Indicando o (s) porta-enxerto (s) adequado (s) para cada região produtora de pêsego.

#### **2.4.2. Objetivos Específicos**

Disponibilizar informações sobre os porta-enxertos avaliados e recomendar qual (is) é (são) melhor (es) para as diferentes regiões edafoclimáticas analisadas;

Avaliar a indução de vigor dos porta-enxertos sobre as cultivares copa de pessegueiro;

Avaliar a influência dos porta-enxertos na fenologia, produção e qualidade das frutas das cultivares copa de pessegueiro 'Chimarrita' e 'Maciel'.

## **2.5. Metas**

Recomendar, pelo menos, um porta-enxerto mais adequado para cada região edafoclimática em avaliação, para as cultivares copa 'Chimarrita' e 'Maciel';

Publicar, pelo menos, dois artigos sobre o assunto.

## **2.6. Material e Métodos**

### **2.6.1. Material Vegetal**

Os pomares que serão objetos de estudos foram implantados, na forma de rede de pesquisa, em julho de 2006, em três locais distintos (Universidade Federal de Pelotas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul e Embrapa Uva e Vinho). O período de avaliação será de abril de 2009 a março de 2012.

O plantio foi realizado no espaçamento de 5,0 x 1,5 metros e as plantas são conduzidas na forma de "V", sendo as práticas culturais e o manejo fitossanitário adotado de acordo com as normas técnicas preconizadas pelo sistema de produção integrada de frutas (PIF). O solo antes do plantio foi corrigido de acordo com a análise do solo e as mudas foram rebaixadas até a altura de 50 cm em relação ao nível do solo para a formação da copa.

### **2.6.2. Caracterização dos locais de instalação do experimento**

Os locais de plantios onde foram realizados os experimentos foram: Centro Agropecuário da Palma – UFPel, Universidade Federal do Rio Grande

de Sul - Estação Experimental da UFRGS, Centro Nacional de Pesquisa de Uva e Vinho, em uma área aproximada de 0,2 ha.

**Local 1:** Centro Agropecuário da Palma (CAP), Universidade Federal de Pelotas (UFPel), município do Capão do Leão, RS, latitude 31°52'00" S, longitude 52° 21'24" W e altitude 13,24 metros. O solo pertence à unidade de mapeamento Camaquã, sendo moderadamente profundo com textura média no horizonte A e argilosa no B, classificados como Argisolo Vermelho Amarelo (REISSER JUNIOR et al, 2008). O clima da região caracteriza-se por ser temperado úmido com verões quentes conforme a classificação de Köppen, do tipo "Cfa". A região possui temperatura e precipitação média anual de 17,9°C e 1500 mm, respectivamente.

**Local 2:** Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), no município de Porto Alegre, RS, latitude 30°01'53", longitude 51°13'19" e altitude de 10 metros. O clima é considerado subtropical úmido com possibilidade de seca no verão.

**Local 3:** Embrapa Uva e Vinho, município de Bento Gonçalves, RS, latitude 29°10'00", longitude 51°25'00" e altitude de 619m. O clima é temperado perúmido. Predominam solos com argila de atividade alta e eutróficos, mas também ocorrem solos com elevados teores de Alumínio, distróficos e com argila de atividade baixa. A grande maioria dos solos apresenta cores brunadas e atração magnética, que reflete, respectivamente, a formação dos solos em ambientes com temperaturas amenas e úmidos e a ocorrência de rochas básicas como material de origem. A Geologia da área faz parte da Formação Serra Geral sendo composta por basaltos, riolitos e ridacitos, formados por vulcanismo mesozóico classificado como bimodal, representado por composição básica e ácida (NARDY et al., 2002).

## **2.7. Delineamento estatístico**

Para os três locais, o delineamento experimental utilizado será em de blocos completamente casualizados, no esquema fatorial de 6 X 2 X 3 (6 porta-enxertos, 2 cultivares copa e 3 blocos), com 3 repetições de cinco plantas por tratamento. Os dados obtidos serão submetidos à análise da variância e de

comparação de médias pelo teste Tukey através do Programa estatístico WinStat (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2002).

## 2.8. Disposição das plantas em blocos no campo

| Bloco      | Enxerto    | Porta-Enxerto |
|------------|------------|---------------|
| Bloco 2    | Chimarrita | Umezeiro      |
|            | Maciel     | Umezeiro      |
|            | Maciel     | Capdebosq     |
|            | Chimarrita | Capdebosq     |
|            | Maciel     | Nemaguard     |
|            | Chimarrita | Nemaguard     |
|            | Chimarrita | Aldrighi      |
|            | Maciel     | Okinawa       |
|            | Maciel     | Flordaguard   |
|            | Chimarrita | Flordaguard   |
|            | Chimarrita | Okinawa       |
|            | Maciel     | Aldrighi      |
|            | Chimarrita | Tsukuba       |
|            | Maciel     | Tsukuba       |
|            | Maciel     | Viamão        |
| Bloco 3    | Chimarrita | Viamão        |
|            | Maciel     | Umezeiro      |
|            | Chimarrita | Aldrighi      |
|            | Chimarrita | Umezeiro      |
|            | Chimarrita | Capdebosq     |
|            | Chimarrita | Flordaguard   |
|            | Maciel     | Aldrighi      |
|            | Chimarrita | Nemaguard     |
|            | Chimarrita | Okinawa       |
|            | Maciel     | Okinawa       |
|            | Maciel     | Nemaguard     |
|            | Maciel     | Flordaguard   |
|            | Maciel     | Capdebosq     |
|            | Chimarrita | Tsukuba       |
|            | Maciel     | Tsukuba       |
| Bloco 1    | Maciel     | Viamão        |
|            | Chimarrita | Capdebosq     |
|            | Chimarrita | Nemaguard     |
|            | Maciel     | Nemaguard     |
|            | Chimarrita | Aldrighi      |
|            | Chimarrita | Okinawa       |
|            | Maciel     | Aldrighi      |
|            | Chimarrita | Umezeiro      |
|            | Chimarrita | Flordaguard   |
|            | Maciel     | Flordaguard   |
|            | Maciel     | Umezeiro      |
|            | Maciel     | Okinawa       |
|            | Chimarrita | Capdebosq     |
|            | Chimarrita | Tsukuba       |
|            | Maciel     | Tsukuba       |
| Maciel     | Viamão     |               |
| Chimarrita | Viamão     |               |

## 2.9. Avaliações

**2.9.1. Período de Atividade Vegetativa:** Após a colheita e antes da poda de inverno.

- a) Diâmetro do tronco: será medido na altura de 20cm do solo com auxílio de paquímetro digital em duas posições transversal.
- b) Volume de copa: obtido através do comprimento médio dos ramos principais e a média da espessura do ramo na projeção da linha de plantio; e a altura da copa, calculada através da fórmula:  $[(L/2) \times (E/2) \times \pi] \times (A)/3$ , onde  $\pi = 3,1416$ , L = distância entre os ramos principais, E= espessura média das pernadas e A = altura da copa, será expresso em  $m^3$ , conforme recomendo por Rossi (2004).
- c) Massa fresca média (g) proveniente do material eliminado através da poda verde e de inverno;
- d) Índice de intensidade de poda: obtido através da relação entre o peso da poda verde mais poda de inverno e o volume de copa do mesmo ano. Expresso em gramas de material vegetal por  $m^3$  de copa;
- e) Índice de fertilidade: no período de inchamento de gemas, serão escolhidos 4 ramos mistos ao acaso, em cada unidade experimental, onde será realizada medida de comprimento e contagem do número de gemas floríferas. Expresso pelo número de gemas florais por centímetro de ramo.

### 2.9.2. Parâmetros de fenologia:

- a) Floração: A determinação será realizada através da contagem inicial do número de gemas floríferas e, posteriormente, semanalmente, a contagem de flores abertas, até o final do período de floração:
  - Início da floração (quando 10% das flores estiverem abertas);
  - Plena floração (quando 50% das flores estiverem abertas);
  - Final da floração (início da queda das pétalas);
  - Número de dias até a plena floração: soma de dias até a plena floração;
  - Duração do período de floração: soma de dias entre a abertura da primeira flor e a queda das sépalas;

- Número de dias entre a plena floração e a colheita: soma dos dias transcorridos entre a plena floração e a data da colheita.

b) Brotação:

- Início da brotação: quando os ramos marcados apresentarem 10% de brotações;
- Queda das folhas: quando 10% das folhas estiverem caídas;
- Área foliar: Para determinação da área foliar serão coletadas 20 folhas/planta no período de 15 de janeiro a 15 de fevereiro e avaliadas com o auxílio de um integrador de área foliar, e peso seco (após secagem durante 48 h à 70°C, e pesagem em balança analítica).

### 2.9.3. Período produtivo

a) Índice de precocidade: calculado através da equação  $(\sum p \cdot n)/P$ , onde  $p$ = peso colhido a cada repasse,  $n$ = número de dias transcorridos entre o primeiro e o último repasse e  $P$ =produção total por planta (Kg);

b) Peso médio das frutas: através da relação entre número de frutas e o sua massa total;

c) Produção total por planta e produção estimada por hectare: será feita através do número total de frutas por planta, a produção total por planta será obtida através da multiplicação do número total de frutas pelo peso médio. A produção por hectare será obtida pela multiplicação da produção por planta pelo número de plantas em um hectare.

d) Eficiência produtiva: obtida pela relação entre a produção por planta e o volume de copa e entre a produção por planta e o diâmetro do tronco. Expressa, respectivamente, por Kg de fruta por  $m^{-3}$  da copa e Kg de fruta por centímetro de diâmetro.

#### 2.9.4. Avaliação pós-colheita

- a) Sólidos solúveis totais (SST): através de um refratômetro digital, expresso em °Brix;
- b) Acidez titulável (AT): através de titulação com NaOH 0,1 N de 10mL de suco com 90mL de água destilada, até chegar pH 8,1. Será expresso em percentual de ácido cítrico.
- c) Relação SST/AT: será avaliada pela divisão do SST pela AT;
- d) pH: será utilizado um peagâmetro digital;
- e) Firmeza de polpa: realizada com penetrômetro, expresso em Newton (N);
- f) Coloração da epiderme: colorímetro eletrônico, marca Minolta 300, usando iluminante D65, com abertura de 8mm de diâmetro, calibrado segundo orientação do fabricante (Figura 1B). Este aparelho efetua a leitura da cor em escala tridimensional  $L^* a^* b^*$  ou CIELAB, onde os valores de  $L^*$  correspondem à luminosidade ou claridade e variam de 100 (branco) a zero (preto). As coordenadas  $a^*$  e  $b^*$  indicam a direção da cor:  $-a^*$  é a direção do verde e  $+a^*$  a direção do vermelho;  $-b^*$  é a direção do azul e  $+b^*$  a direção do amarelo. A partir destes valores, calculou-se os valores da tonalidade da cor (ângulo hue), expressos em graus pela fórmula  $h_o = \tan^{-1} b^*/a^*$ . O ângulo  $h_o$  é definido como iniciando no eixo  $+a^*$  e é expresso em graus, sendo que  $0^\circ$  corresponde a  $+a^*$  (vermelha),  $90^\circ$  corresponde a  $+b^*$  (amarela),  $180^\circ$  corresponde a  $-a^*$  (verde) e  $270^\circ$  corresponde a  $-b^*$  (azul). O ângulo  $h_o$  é a variável que melhor representa a evolução da cor da epiderme de frutas de pêssegos, a qual se desloca da verde, passa pela amarela e vai em direção à vermelha.



## 2.11. Previsão Orçamentária

### 2.11.1. Material de consumo

| Descrição                          | Unidade | Quant. | Preço unit. R\$ | Valor R\$         |
|------------------------------------|---------|--------|-----------------|-------------------|
| Máscara                            | un      | 2      | 160,00          | 320,00            |
| EPI                                | un.     | 2      | 60,00           | 120,00            |
| Botas de borracha                  | un.     | 1      | 50,00           | 50,00             |
| Luvas de borracha                  | un.     | 3      | 10,00           | 30,00             |
| Material de escritório             | -       | -      | -               | 2.000,00          |
| Fertilizantes                      | -       | -      | -               | 3.000,00          |
| Agroquímicos                       | -       | -      | -               | 3,800,00          |
| Material e laboratório e vidrarias |         |        |                 | 4.950,00          |
| Combustível e lubrificantes        | L       | ---    | --              | 3.500,00          |
| <b>Subtotal</b>                    |         |        |                 | <b>17. 770,00</b> |

### 2.11.2. Material permanente

| Descrição                                | Quant. | Unidade | Valor R\$ | Valor R\$       |
|--|--------|---------|-----------|-----------------|
| Tesoura de poda                          | 2      | unid.   | 150,00    | 300,00          |
| Roçadeira para trator                    | 1      | unid.   | 3.000,00  | 4,5000,00       |
| Paquímetro digital 150mm resolução 0,1mm | 1      | unid.   | 400,00    | 400,00          |
| Balança eletrônica de precisão           | 1      | unid    | 1.490,00  | 1.490,00        |
| Material bibliográfico                   | -      | unid    | 1.200,00  | 1.200,00        |
| <b>Subtotal</b>                          |        |         |           | <b>7.890,00</b> |

### 2.11.3. Outros serviços

| Descrição  | Quant. | Unidade  | Valor R\$ | Valor R\$        |
|--|--------|----------|-----------|------------------|
| Baner  | 6      | unid     | 20,00     | 120,00           |
| Encadernações  | 20     | unid     | 1,50      | 30,00            |
| Assinatura revista científica                                  | 6      | unid     | 100,00    | 600,00           |
| Inscrição em eventos   | -      | -        | 700,00    | 700,00           |
| Manutenção de áreas experimentais                              | 150    | Jornadas | 45,00     | 6.750,00         |
| Manutenção de laboratórios e equipamentos de pesquisa          |        |          | ---       | 6.350,00         |
| Manutenção de máquinas agrícolas utilizadas nos experimentos   |        |          | ---       | 4.800,00         |
| Diárias e passagens aéreas                                     | 02     | -        | 1.250,00  | 2.500,00         |
| Manutenção de equipamentos de informática                      |        |          | ---       | 1.980,00         |
| Passagens de ônibus (deslocamento aos locais dos experimentos) | -      | -        |           | 1.800,00         |
| <b>Subtotal</b>  |        |          |           | <b>25.630,00</b> |

### 2.11.4. Custos totais

| Descrição           | Valor (R\$)      |
|---------------------|------------------|
| Material de consumo | 17.770,00        |
| Material permanente | 7.890,00         |
| Outros serviços     | 25.630,00        |
| Subtotal            | 51.290,00        |
| Imprevistos (10%)   | 5.129,00         |
| <b>Total Geral</b>  | <b>56.419,00</b> |

## 2.12. Resultados Esperados

Desenvolver conhecimentos sobre o comportamento bioagronômico das cultivares Maciel e Chimarrita sobre diferentes porta-enxertos em condições de clima variados.

Recomendar um ou mais porta-enxertos apropriados para cada região edafoclimática trabalhada.

## 2.13. Referência Bibliográfica

AGRIANUAL. **Anuário da Agricultura Brasileira-2008**. 13 ed. São Paulo: FNP. 2008. p.351-442.

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

BIANCHI, V.J.; MENEZES, G.G.; FACHINELLO, J.C. Obtenção de novos porta-enxertos para pessegueiro resistentes a nematóides: fase de implementação do projeto. In: Congresso de Iniciação Científica, 12, Encontro da Pós-Graduação, 6, 2003, Pelotas, **Anais ...**, 2003. p.313.

BONGHI, C., RAMINA, A., TONUTTI, P., 2001. La fisiologia della maturazione dei frutti di pesco. In: Proceedings of the XXIV Convegno Peschicolo, Cesena, pp. 133–137.

DI VAIO, C., BUCCHERI, M., GRAZIANI, G., RITIENI, A., SCALFI, L., 2001. Attivita` antiossidante di frutti di pesco (cv. Maycrest). **Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura**, vol. 7–8. Edagricole, Bologna, pp. 83–86.

FACHINELLO, J.C.; TIBOLA, C.S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICOLOTTI, L.; MATTOS, M.L.T. **Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de pelotas – rs**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal - SP, v. 25, n. 2, p. 256-258, Agosto 2003.

FORLANI, M., BASILE, B., CIRILLO, C., PETITO, A., RITIENI, A., GRAZIENI, G., 2003. Contenuto in sostanze ad attivita` antiossidante nelle pesche: variabilita` indotta da cultivar, stadio di maturazione e frigoconservazione. **Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura**, vol. 7–8. Edagricole, Bologna, pp.55–59.

LORETI, F., MASSAI, R., 2001. Valutazione di 9 portinnesti del pesco in diverse condizioni pedoclimatiche italiane nell'ambito del progetto finalizzato del MiPAF. In: Proceedings of the III Convegno Nazionale 'La Peschicoltura Meridionale di Fronte Alle Nuove Esigenze di Mercato, Metaponto, pp. 201–210.

LORETI, F. Porta-enxertos para a cultura do pêssegueiro do terceiro milênio. **Revista Brasileira Fruticultura**. Jaboticabal, v.30, n.1., p.274-284, 2008.

MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A. R. Programa estatístico WinStat Sistema de Análise Estatístico para Windows. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2002.

MONTE, M., SOTTILE, F., CARUSO, T., 2003. Caratteristiche bio-agronomiche di alcune selezioni F1 ottenute dal DCA di Palermo nell'ambito del programma Mi.P.A.F. Miglioramento genetico. **In: Proceedings of the IV Convegno Nazionale Sulla Peschicoltura Meridionale**, Campobello di Licata (Ag), pp. 213–216.

NARDY, A. J. R. et al. **Geologia e estratigrafia da Formação Serra Geral. Geociências**, São Paulo, v.21, n.1/2, p.15-32, 2002.

PEREIRA, F.M.; MAYER, N.A. **Pessegueiro: tecnologias para a produção de mudas**. Jaboticabal: Funep, 2005. 65p.

PICOLOTTO, L. Avaliação bioagronômica de diferentes porta-enxertos para pessegueiro (*Prunus pérsica* (L.) Bastsch). 2009. 114p. **Tese** (Doutorado em Fruticultura de clima Temperado) Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

REISSER JUNIOR, C.; TIMM, L.C.; TAVARES, V.E.M. Características do cultivo de pêssegos da região de Pelotas-RS, relacionadas à disponibilidade de água para as plantas. Documentos 240, Embrapa Clima Temperado-Pelotas, RS ISSN 1806-9193 Dezembro, 2008. Versão eletrônica. Disponível em: [http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento\\_240.pdf](http://www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/documentos/documento_240.pdf) . Acesso em:15/05/09.

ROCHA, M. S. Comportamento fenológico e produtivo das cultivares de pessegueiro Chimarrita e Granada em diferentes porta enxertos , nos três primeiros anos de implantação. 2006. 155p. **Tese** (Doutorado em Fruticultura de clima Temperado) Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

ROCHA, M.S.; BIANCHI, V.J.; FACHINELLO, J.C.; SCHMITZ, J.D.; PASA, M.S.; JOÃO BAPTISTA DA SILVA, J. B. Comportamento agrônomico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco porta-enxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 583-588, 2007.

SATO; A.J.; SILVA; B.J; DOS SANTOS; C.E.; BERTOLUCCI, R; DOS SANTOS, R.; CARIELO, M.; GUIRAUD; M.C.; Batista Fonseca; I.C.B; Roberto, S.R.. Fenologia e demanda térmica das videiras ‘Isabel’ e ‘Rubea’ sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná Semina: **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 29, n. 2, p. 283-292, 2008.

SCALZO, J., POLITI, A., PELLEGRINI, N., MEZZETTI, B., BATTINO, M., 2005. Plant genotype affects total antioxidant capacity and phenolic content in fruit. **Nutrition** 21 (2), 207–213.

SIMONETTO, P.R; FIORAVANÇO, J.C.; GRELLMANN, E.O. Avaliação de algumas características fenológicas e produtivas de dez cultivares e uma seleção de pessegueiro em Veranópolis,RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v.10, n. 4, p. 427-431, outubro-dezembro, 2004.

SOUZA, T. L. Produtividade e qualidade na fruticultura gaúcha, Porto Alegre, **Conselho em Revista**, n. 43, p. 12-16, março de 2008. Disponível em: <[http://www.crea-rs.org.br/crea/pags/revista/43/CR43\\_area-tecnica-1.pdf](http://www.crea-rs.org.br/crea/pags/revista/43/CR43_area-tecnica-1.pdf)>. Acesso em 30/06/2009.

TELLES, C.A. Compatibilidade e crescimento de mudas de pessegueiro interenxertadas com ameixeiras, damasqueiro e cerejeira. 2005. 67p. **Dissertação** (mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agronômicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1. Persicultura e características do pessegueiro

Segundo pesquisas realizadas por Timm et al. (2007), os produtores mantêm sua preferência pela persicultura tendo como destino final do produto as indústrias e o consumo *in natura*, apesar do crescimento da atividade frutícola com a introdução de outras espécies favorecida pelo conhecimento de práticas culturais e a receptividade do mercado. Desta forma, para a ampliação da renda familiar, o autor considera que a fruticultura é umas das atividades fundamentais.

Conforme Madail e Raseira (2008), os produtores de base familiar, que representam mais de 90% da produção de pêssegos no Brasil, contam com a renda da venda dos pêssegos como principal componente no orçamento da propriedade apesar de manterem outras atividades no sistema de diversificação. Gastam bastante tempo nas operações anuais de manutenção dos hectares de pessegueiro.

Segundo os mesmos autores uma parcela significativa da produção brasileira de pêssegos (53%), concentra-se no Sul, onde a fruta é especialmente destinada ao processamento industrial. No Brasil, os Estados do Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná têm as melhores condições naturais para a produção comercial do pêssego. Também é possível produzir em outras regiões, porém é necessário utilizar cultivares com baixa exigência em frio e atendendo às exigências mínimas da cultura.

Algumas características são muito importantes na escolha da forma de comercialização dos pêssegos. No caso das frutas comercializadas *in natura* a perecibilidade e a falta de estrutura de frio e de orientações técnicas de pós-colheita, mencionados por Rudolfo (2004), tornam-se um entrave a comercialização para mercados distantes, mesmo dentro do Brasil. O referido autor relata que a maior

parte da produção regional é comercializada em um raio não superior a 200 Km e são transportados como carga convencional, sem refrigeração. Este fato se torna um grande problema visto que os produtores insatisfeitos com os preços oferecidos pela indústria buscam o mercado *in natura*.

Segundo Fachinello et al. (2011) a tendência é que as cultivares de dupla finalidade e de consumo *in natura* ganhem espaço na cadeia de produção do pessegueiro para comercialização para diversas regiões do país, diminuindo o cultivo de pêssegos para a indústria, estabilizando a área cultivada.

Segundo Timm et al. (2007), o espaço rural da Região Sul do Rio Grande do Sul, tem como pólo o município de Pelotas, concentrando um significativo contingente de fruticultores responsáveis por mais de 90% da oferta de pêssegos destinados ao processamento industrial. A região de Porto Alegre compreende novos municípios, com a produção destinada ao consumo *in natura*. Já, o terceiro pólo está localizado na Encosta Superior do Nordeste, na região também conhecida como Serra Gaúcha, contabilizando 10 municípios e produzindo cultivares copa de polpa branca e cultivares de polpa amarela de duplo propósito (EMBRAPA, 2011).

Atualmente no intuito de melhorar as condições para os produtores, indústrias e valorizar a história da persicultura na região, proporcionando qualidade e agregando valor ao produto, observa-se a movimentação dos produtores e pesquisadores na criação da indicação geografia do pêssego produzido na região de Pelotas, isso irá fornecer uma identidade do produto com normas de qualidade para a produção.

O pessegueiro é uma cultura bastante conhecida e referenciada a centenas de anos no mundo, é considerada uma espécie completamente domesticada e até hoje é fonte de muitas pesquisas, por isso descreve-se abaixo um breve relato sobre suas principais características e algumas necessidades para o seu pleno desenvolvimento.

O pessegueiro apresenta um sistema radicular que inicialmente é pivotante, porém se ramifica e se desenvolve lateralmente com o crescimento da planta. As raízes são extensas e pouco profundas, localizando-se mais de 90% nos primeiros 50 cm de profundidade do solo. A textura do solo é uma das características importantes para um bom desenvolvimento das raízes, pois determina a capacidade de aeração do solo, da qual as raízes são dependentes para seu crescimento (REISSER JUNIOR et al, 2008).

Os ramos são no início de coloração verde, passando a ter, à medida que envelhecem coloração marrom, podem ser classificados de acordo com a distribuição das gemas de flor em mistos (portadores de gemas de flor e lenho, terminando geralmente em gema de lenho), brindilas (portam predominantemente gemas de flor, terminando tanto em gema de lenho como de flor), dardos (ramos curtos com gema apical de lenho) e ladrões (ramos vigorosos que crescem na posição vertical e emitem numerosos ramos). As folhas são oblongas, lanceoladas e normalmente de coloração verde, havendo cultivares com folhas purpúreas, sendo que cada nó apresenta uma folha. (SCALOPPI, 2006).

As gemas são formadas nas axilas dos pecíolos foliares durante todo o período de crescimento dos ramos, podendo ser de lenho ou de flor. As flores são períginas e geralmente com um único pistilo, formado nas gemas do ano precedente ao da abertura. A diferenciação morfológica do órgão floral inicia-se em meados do verão (Janeiro - Fevereiro), sendo que para que ocorra a floração, a planta necessita passar por um período de temperaturas inferiores a 7,2°C, seguido de acúmulo de temperaturas amenas, após o qual ocorrerá a antese (SCALOPPI, 2006).

O fruto é uma típica drupa carnosa, com pericarpo fino, mesocarpo polposo e endocarpo lenhoso. A cor da epiderme varia de amarelo claro a alaranjado e, sob essa pigmentação, muitas cultivares exibem uma rica coloração de rósea a vermelha. O pericarpo pode ser livre ou aderente à polpa. O sabor da polpa é geralmente doce ácido (SCALOPPI, 2006).

## **3.2. Cultivares copa e porta-enxertos**

### **3.2.1. Cultivares copa**

João e Conte (2007) destacaram, na região da Serra, as cultivares copa de polpa branca: Premier, Chimarrita, Marli e Chiripá, e polpa amarela: Granada, Eldorado, Maciel, Leonense e Eragil. Já para a região metropolitana destacam-se as cultivares Premier, San Pedro, Chimarrita e Flordaprince. As cultivares mais utilizadas na região produtora de Pelotas são: Diamante, Precocinho, Esmeralda, Ágata, Jade, entre outras de polpa amarela destinado a indústria.

A cultivar de pessegueiro Chimarrita foi criada pela Embrapa Clima Temperado em 1987, sendo oriunda do cruzamento entre 'Babcock' e 'Flordabella'. A planta é de vigor médio e altamente produtiva. Nas condições do Sul do RS, produz muito bem em anos quando o acúmulo de frio hibernal alcança 200 horas, assim como em anos e locais onde o acúmulo seja de 600 horas (desde que em áreas pouco expostas às geadas tardias). A plena floração ocorre em meados de agosto. A colheita ocorre desde o início até o final de novembro, podendo se estender até a primeira semana de dezembro. Devido à alta produtividade, ao tamanho, aparência e firmeza dos frutos, apreciados pelos consumidores é bastante procurada pelos fruticultores. As frutas são de polpa branca, têm forma arredondada, sem ponta, com sutura levemente desenvolvida, de tamanho grande (peso médio superior a 100 g) (MEDEIROS; RASEIRA, 1998).

Maciel é uma cultivar de pessegueiro de dupla finalidade, vigor médio, moderadamente suscetível à bacteriose e necessitando entre 200 e 300 horas de frio hibernal. A película dos frutos é de coloração amarelo-ouro com 20% de vermelho e sendo a polpa amarela, não-fundente e aderente ao caroço. A plena floração ocorre ao final de julho ou no início de agosto e a colheita inicia na segunda ou terceira semana de dezembro. A cultivar destaca-se pela produtividade, tamanho, aparência e resistência dos frutos ao transporte. São de ótima qualidade para industrialização e podem ter boa aceitação no mercado consumidor *in natura* (MEDEIROS; RASEIRA, 1998).

### **3.2.2. Porta-enxertos**

Segundo De Rossi et al., (2004) o estudo de porta-enxertos para a cultura do pessegueiro é muito mais recente que sua difusão. No Hemisfério Norte, os estudos iniciaram-se antes da Primeira Guerra Mundial. Porém somente a partir da metade do século passado, foram obtidos resultados interessantes como 'G.F. 43', na França, os clones da série 'P.S'. na Itália, 'Nemaguard' nos Estados Unidos e Canadá e, posteriormente, aqueles desenvolvidos na Espanha, como 'Adafuel' e 'Montizo'.

Dentre as alternativas de porta-enxertos utilizados a literatura brasileira cita as cultivares Rei da Conserva, Talismã, Cristal, Biuti, Magno, 'Aldrighi' e 'Capdeboscq', porém sendo todos suscetíveis a *Meloidogyne incognita* e *M. arenaria*, sendo as duas últimas cultivares, no passado, as mais recomendadas para formação de porta-enxertos (MAYER et al., 2005). Já as cultivares Okinawa, R-15-2, Nemaguard, Nemared são consideradas resistentes a estas espécies de fitonematóides (FACHINELLO et al., 2000).

O porta-enxerto 'Aldrighi' é uma cultivar selecionada por produtor na região de Pelotas, RS, provavelmente oriunda de lote de sementes de pêssigo para conserva que havia sido introduzido da Argentina para ser industrializado. É um fruto de polpa amarela, não fundente, adaptado a regiões com acúmulo de 250 a 350 horas de frio hibernal. É uma planta de floração precoce e maturação tardia (ROCHA, 2006). Na década de 50 foi a cultivar mais utilizada na indústria de conservas da região pela facilidade de se conseguirem caroços para porta-enxertos (FINARDI, 1998). O porta-enxerto 'Aldrighi' apresenta boa afinidade com a maioria das cultivares empregadas no Sul do Brasil, induz médio vigor e média produção. Possui baixa resistência à asfixia radicular, parece ser tolerante a *Criconemella xenoplax* e é resistente a *M. incognita* e *M. javanica* (FACHINELLO et al., 2000).

'Capdeboscq' é uma cultivar originária do Programa de Melhoramento de Pessegueiro da Estação Experimental de Pelotas, atual CPACT, tendo sido obtida por polinização livre de um cruzamento entre 'Lake City' e uma seleção local chamada Intermediária. A cultivar é altamente produtiva e suas frutas são do tipo conserva. As sementes apresentam elevada porcentagem de germinação Medeiros; Raseira (1998). Segundo Finardi (1998), 'Capdeboscq' é um porta-enxerto de crescimento rápido, de pouco esladramento antes da enxertia e de pouca ramificação nos primeiros 20 cm acima do colo da planta. É uma cultivar adaptada à regiões com cerca de 300 horas de frio. Esta cultivar apresenta baixo nível de resistência ao gênero *Meloidogyne* spp. (FACHINELLO et al., 2000).

O porta-enxerto 'Okinawa' é derivado de sementes coletadas na Ilha de Okinawa, Japão. A folha do Okinawa tem coloração verde, florescimento precoce e não é exigente em frio. As plantas enxertadas sobre este porta-enxerto são vigorosas. Recomendado para a parte Sul do Japão, porque é pouco exigente em frio (100 horas de frio), a brotação ocorre no início da primavera (Rocha, 2006). A

cultivar Okinawa apresenta frutas de tamanho médio, oblongos com sutura bastante saliente, caroço solto, polpa branca de sabor ácido, com cerca de 20% dos caroços contendo duas amêndoas, devido à ocorrência do fenômeno chamado de falsa poliembrionia (Rocha, 2006). Segundo Finardi (1998), a maturação das frutas ocorre aproximadamente 120 dias após a floração. Apresenta resistência aos nematóides *Meloidogyne incognita*, *M. javanica* e *M.* e à podridão de raízes (FACHINELLO et al., 2000; ROCHA, 2006).

O porta-enxerto 'Nemaguard' selecionado da Califórnia (USA) é, supostamente híbrido de um pessegueiro chinês silvestre (*Prunus davidiana*) e alguma cultivar de pessegueiro cultivado. Como porta-enxerto, induz à cultivar alto vigor, com entrada rápida em frutificação. Em regiões quentes, sai do repouso antes do que outros francos, adiantando um pouco a maturação e aumentando o calibre das frutas das cultivares-copa precoces. A principal característica é a tolerância aos nematóides *Meloidogyne javanica*, *M. arenaria*, como também a *Agrobacterium*. É sensível ao nematóide *Pratylenchus* e aos fungos *Armillaria*, *Verticillium* e *Phytophthora*. A maior utilidade deste porta-enxerto é para plantio em solos ácidos ou neutros, com problemas de nematóide do gênero *Meloidogyne*. É vigoroso, homogêneo e compatível com as cultivares de pessegueiro (MEDEIROS; RASEIRA, 1998).

'Flordaguard' é um porta-enxerto híbrido de *P. persica* x *P. davidiana*, obtido na Flórida, em 1991. É propagado por semente, induz na cultivar copa médio vigor e produção, apresenta boa afinidade de enxerto e é resistente a *M. incognita* e *javanica* raças 1 e 3 (De ROSSI et al., 2004). A necessidade de frio é estimada em torno de 300 horas. Tem folhas avermelhadas e ramos com hábito de crescimento tipo chorão. Seedlings de 'Flordaguard' mostraram-se uniformemente resistentes a *Meloidogyne javanica* e *M. incógnita*, raças 1 e 3. Apresenta suscetibilidade à deficiência de ferro em solos alcalinos (MEDEIROS; RASEIRA, 1998).

O Umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) é uma frutífera de folhas caducas da família Rosaceae e nativa da China, é típica de clima temperado. No Japão, as primeiras cultivares foram introduzidas há 2.000 anos e adquiriram significativa expressão na alimentação e nos costumes orientais. A introdução desta espécie no Brasil deu-se, provavelmente, através dos imigrantes japoneses, que obtiveram produções satisfatórias somente a partir de 1970, em Botucatu-SP, após inúmeros

fracassos em função da utilização de materiais muito exigentes em frio (MAYER et al., 2004). Na persicultura o damasqueiro japonês apresenta perspectivas de utilização como porta-enxerto para formação de mudas de pessegueiro, dando origem a plantas de pequeno porte, em função do seu efeito ananizante (MIRANDA et al, 2003). Segundo estudos apresenta compatibilidade com *Prunus persica* colaborando com o aumento da massa, teor de sólidos solúveis, porcentagem de vermelho na película dos frutos, além da redução no vigor das plantas em até 50% quando comparadas às plantas enxertadas na cv. Okinawa (MAYER et al., 2005).

### **3.3. Caracterização das regiões objeto de estudo**

Os experimentos estão localizados na Embrapa Uva e Vinho situa-se no município de Bento Gonçalves, região Serrana do Estado, com latitude 29°09'44" S, longitude 51°31'50" W e altitude 640 m. Na Estação Experimental Agronômica da UFRGS no município de Eldorado do Sul, região Metropolitana, latitude de 29°57'16" S, longitude de 51°37'31" W, com altitude media de 30 m. E no Centro Agropecuário da Palma UFPel, no município de Capão do Leão, região sul do Rio Grande do Sul latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W e altitude de 13,24 m.

A região da Embrapa Uva e Vinho/Bento Gonçalves, Estação Experimental Agronômica da UFRGS/Eldorado do Sul e do Centro Agropecuário da Palma UFPel/Capão do Leão, fazem parte, segundo a classificação de Köppen, da região do Brasil que é de clima mesotérmico úmido (Cf). Esta classificação determina que a temperatura média do mês mais frio situe-se entre 18 e -3°C (C), que no mês mais seco a precipitação seja maior do que 60 mm (Cf). O clima predominante Cfb é encontrado na região da Embrapa Uva e Vinho, que se caracteriza por ser úmido com verões amenos. Na região da Estação Experimental Agronômica da UFRGS e Centro Agropecuário da palma UFPel o clima predominante é Cfa subtropical húmido, com verões quentes.

Em relação aos solos no Rio Grande do Sul, observa-se uma grande variedade de tipos de solos como consequência da complexidade da formação geológica e da ação climática existente. O Argissolo é predominante na região do Centro Agropecuário da Palma na cidade de Capão do Leão pertencente à UFPel e na

região da Estação Experimental Agronômica da UFRGS no município de Eldorado do Sul, e tem como características o horizonte subsuperficial argiloso e podem apresentar limitações químicas devido à baixa fertilidade natural, tendo alta suscetibilidade à degradação e erosão. Já para a região da Embrapa Uva e Vinho no município de Bento Gonçalves o solo predominante é o chernossolo que é caracterizado por um horizonte A escuro devido à presença de matéria orgânica e possuem alta fertilidade química (STRECK et al., 2008).

#### **3.4. Influência do porta-enxerto, ambiente de cultivo e sua interação nas características bioagronômicas das cultivares copa**

Segundo Cruz et al. (2004), em um determinado ambiente, local de cultivo, a manifestação fenotípica é o resultado da ação do genótipo sob influência do meio. Entretanto quando se considera uma série de ambientes, detecta-se além dos efeitos de genótipo e ambientes, um efeito adicional, proporcionado pela interação entre estes. Levar em conta estes aspectos é de grande importância para uma adequada escolha da combinação enxerto/porta-enxerto ideal para cada região produtora.

Segundo Loreti e Massai (2006), o panorama dos porta-enxertos de pessegueiro, atualmente disponíveis, tem aumentado sensivelmente, oferecendo variadas possibilidades de escolha em relação às condições edafoclimáticas, ao controle do vigor, à resistência aos estresses bióticos e abiótico, e mesmo às características técnico-culturais, que se pretende adotar para o cultivo do pessegueiro. Porém a situação que os referidos autores descrevem se enquadra no âmbito mundial, pois para as condições edafoclimáticas do Brasil pouco se sabe sobre o desempenho das combinações enxerto/porta-enxerto nas diferentes regiões de cultivo.

Além disso, como ressalta Loreti (2008), a ampliação da gama de porta-enxerto, por um lado enriquece o panorama dos viveristas, por outro, torna mais complexa a escolha, que deve pressupor um exato conhecimento do desempenho bioagronômico nas diferentes regiões de cada um dos porta-enxertos. Apenas através deste conhecimento prévio, é possível oferecer a garantia necessária a fim de que os fruticultores possam efetuar uma escolha apropriada e responsável.

Os porta-enxertos podem influenciar diversas características como desenvolvimento, área da secção do tronco, altura da planta, formato, crescimento e volume da copa, comprimento e crescimento de ramos novos, ângulo de abertura dos ramos, potencial hídrico do xilema, eficiência produtiva, época da senescência das folhas, resistência a doenças e sobrevivência da planta (MAYER et al., 2006), nutrição da planta (ZARROUCK et al., 2005), florescimento (NAVA et al., 2009), período de floração e data da colheita (RATO et al., 2008), características qualitativas e nutricionais, conteúdo de açúcar no fruto, ácidos, sais minerais, propriedades antioxidantes (GIACALONE; BOUNOUS, 2006), conteúdo de fitoquímicos nos tecidos das frutas, (REMORINI et al., 2008).

Sabe-se também que esta influência dos porta-enxertos relatada na literatura ocorre para diferentes culturas, e mesmo dentro de cada cultura, as respostas das diferentes cultivares copa variam, assim como em diferentes locais de cultivo. Sendo necessários maiores estudos envolvendo estes aspectos para melhor descrever as suas complexas relações.

#### **3.4.1. Teores de nutrientes**

As plantas armazenam nutrientes minerais nos diferentes órgãos, tais como raízes, caule, folhas e frutas. Estes órgãos têm uma influência considerável sobre a absorção e translocação de nutrientes minerais em plantas, desempenhando um papel essencial em processos fisiológicos como crescimento e desenvolvimento (WANG et al., 2006; FLOWERS; COLMER, 2008). Os nutrientes são essenciais para o crescimento vegetal e estão envolvidos em praticamente todas as funções metabólicas e celulares, como metabolismo energético, primário e secundário, proteção celular, regulação gênica, percepção hormonal, transdução e reprodução de sinais (HANSCH; MENDEL, 2009).

Os diferentes resultados encontrados na literatura indicam que além das características morfológicas das raízes, as condições ambientais, os genótipos copa e a espécie do porta-enxerto podem afetar a absorção e translocação de nutrientes nas plantas (MATÍNEZ-BALLESTA et al., 2010), principalmente se falando das espécies frutíferas que já tem o uso consagrado da enxertia para a melhoria das

características de cultivares copa. Porém para algumas espécies frutíferas como o pessegueiro, a influência do porta-enxerto no conteúdo de nutrientes nas folhas das copas é bastante incipiente, tornando difícil a discussão sobre o assunto.

Zarrouk et al. (2005) trabalhando com pessegueiros 'Queen Giant' e Tebana' sobre diferentes porta-enxertos em Zaragoza na Espanha, observaram a influência dos diferentes porta-enxertos na absorção de nutrientes minerais, bem como efeito da cultivar e da interação copa/porta-enxerto sobre as concentrações de nutrientes nas folhas e nas flores. Eles também constataram que a avaliação de nutrientes nas flores parece ser útil para avaliar os níveis de elementos que, normalmente, tem estreita faixa de variação nas folhas. Em relação ao ferro, por exemplo, a correlação entre ferro nas flores e folhas e os teores de clorofila nas folhas confirma o potencial da análise de flores para a detecção precoce de plantas com deficiência de ferro. Conforme os mesmos autores, o porta-enxerto Adarcia pode proporcionar a redução na absorção de macronutrientes das folhas de 'Queen Gigant', porém proporcionou melhor rendimento. Isto deve ter ocorrido devido a uma maior eficiência no uso dos nutrientes disponíveis e seu menor vigor.

Malcom et al. (2008) relataram que independente da temperatura do ar, a temperatura da zona das raízes (TZR) afeta o desenvolvimento foliar, a assimilação líquida e concentração de nitrogênio nas folhas e existem diferenças significativas destes parâmetros em relação aos porta-enxertos de pessegueiro. Essas diferenças levaram a uma correlação positiva entre a TZR e o crescimento. O citado autor deduz que estes resultados oferecem uma explicação possível para as diferenças relatadas por Dozier et al. (1984), no desempenho comparativo da mesma combinação enxerto/porta-enxerto encontradas em diferentes localidades. Este mesmo autor atenta para a seleção de porta-enxertos para determinados locais com base na temperatura do solo.

Tecchio et al. (2005), avaliando porta-enxertos de videira 'IAC 313 Tropical' e 'IAC 572 Jales' submetidos a doses de alumínio em solução nutritiva, observaram o maior acúmulo de macronutrientes para o porta-enxerto 'IAC 313 Tropical' sem alumínio na solução, havendo um decréscimo significativo com a adição de alumínio. Já para o porta-enxerto 'IAC 572 Jales' os autores constataram um maior acúmulo de macronutrientes, quando colocado alumínio na solução nutritiva. Eles chegaram a conclusão que este último porta-enxerto possa ter um mecanismo de resistência ou

tolerância interna ao alumínio, possivelmente transmitido geneticamente pelos seus progenitores.

Segundo Setin et al. (2009), trabalhando com laranjeira 'Valência' em Cordeirópolis/SP, o uso de mais de um porta-enxerto por planta alterou o estado nutricional da laranjeira 'Valência', que possui teores foliares mais altos de fósforo, potássio, cobre e zinco que aquelas sobre porta-enxertos simples de 'Swingle' e 'Cravo'; contudo, eles mencionaram, que essas diferenças não são diretamente associadas ao desempenho agrônômico no primeiro ano de instalação do pomar.

Para a cereja doce existe o interesse de estudar o conteúdo nutricional das flores como ferramenta para o prognóstico de deficiência nutricional das plantas de cerejeira e confirmar a influência dos porta-enxertos na absorção destes. Este tipo de avaliação pode ser comparada a análise foliar, como foi estudados por Jiménez et al. (2004), em Zaragoza na Espanha. Os referidos autores encontraram influência dos porta-enxertos na absorção de nutrientes para todos os elementos nas flores e quase todos nas as folhas de cerejeira 'Sunburst'. Obtiveram também que as concentrações de nitrogênio, cálcio e manganês nas flores e folhas foram significativamente correlacionadas. E o uso de análise das flores permitiria a detecção precoce e correção de qualquer deficiência de manganês.

Jiménez et al. (2007) trabalhando com cerejas doce 'Stark Hardy Giant' e 'Van' em Zaragoza na Espanha, concluíram que em suas condições de cultivo o crescimento das plantas sobre porta-enxerto ananizante foi muito baixa. O porta-enxerto não ananizante proporcionou melhor desempenho agrônômico, com alto rendimento e equilíbrio dos nutrientes. Eles revelam que a relação potencial entre folha/ramos e o desenvolvimento e composição mineral das frutas também podem ser investigados no futuro.

Prado et al. (2005) avaliando o estado nutricional do maracujazeiro amarelo sobre cinco porta-enxertos, em pomar em produção, em um latossolo vermelho distrófico, em Jaboticabal/SP, observaram que o uso de diferentes porta-enxertos influencia o estado nutricional da copa, especialmente em magnésio e boro. E que a maior exigência em magnésio foi observada para o maracujazeiro amarelo sobre o porta-enxerto *P. alata* e *P. flavicarpa* e maior exigência em boro sobre o porta-enxerto *P. cincinnata*.

Avaliando diferentes cultivares de pereira sobre o porta-enxerto marmeleiro 'CP', na região de Guarapuava/PR, Botelho et al. (2010), observaram diferenças nos teores de nutrientes nas folhas e frutas destas cultivares, com exigências nutricionais distintas. Notaram teores foliares de cobre, zinco e boro mais baixos, e maiores teores de potássio nas frutas, para a cv. Hosui, de origem asiática, sugerindo requerimentos diferenciados em relação às outras cultivares de origem européia ou híbridas, ou mesmo, algum grau de incompatibilidade com o porta-enxerto 'CP'.

No processo de enxertia a formação da união entre enxerto e porta-enxerto é de grande importância para o sucesso da técnica. Durante a formação da união enxerto/porta-enxerto, muitos pesquisadores tem observado a proliferação de calos, nova diferenciação dos tecidos vasculares a partir das células de calos e produção de xilema e floema secundário, uma incorreta formação pode levar à redução do crescimento e baixa sobrevivência das plantas enxertadas (JOHKAN et al., 2009). Assim, a conexão vascular na interface de enxerto/porta-enxerto interfere na translocação de água e nutrientes, afetando outras características fisiológicas (MATÍNEZ-BALLESTA et al., 2010).

### **3.4.2. Crescimento e desenvolvimento**

Devido à alta demanda do mercado de produtos hortícolas e frutícolas, as culturas são cultivadas sob diversas condições ambientais que podem induzir o estresse, influenciando seu crescimento e conseqüentemente o desenvolvimento. Essas condições incluem o frio, climas secos ou encharcados, baixa ou alta radiação, etc. Além disso, o cultivo sucessivo com água de má qualidade pode aumentar a salinidade e a incidência de pragas e doenças no solo (MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010).

Fidalski et al. (2007), relataram que o estudo regionalizado de porta-enxertos é importante por considerar a interação existente entre genótipo e ambiente, principalmente nas características que levam ao crescimento e desenvolvimento das copas, confirmado experimentalmente pelo próprio autor com laranjeira 'Folha Murcha', sobre diferentes porta-enxertos em dois sistemas de manejo, e Stenzel et

al. (2005), trabalhando com a mesma cultivar sobre sete porta-enxertos no nordeste do Paraná.

Segundo Gjamovski e Kiprijanovski (2011), a importância dos porta-enxertos é cada vez mais reconhecida. As limitações e pontos fortes de cada porta-enxerto devem ser avaliados a fim de se escolher o porta-enxerto que apresenta melhores características em condições específicas, influenciando o desenvolvimento das copas, o que significa que não existe porta-enxerto perfeito.

Segundo Kohatsu (2010) os aspectos fisiológicos têm grande importância na interação copa/porta-enxerto, ele cita como exemplo, Milligan e Dale (1988) que relataram que o fechamento estomático está mais relacionado com a raiz do que com a parte aérea e existem fortes evidências que o estado fisiológico da raiz desempenha importante papel na modulação do comportamento da parte aérea, pois ambas buscam um equilíbrio.

Düring (1994) mostrou que a fotossíntese e a condutância estomática são afetadas pelo porta-enxerto e que este efeito é específico de cada enxerto. Ele também sugere que combinações enxerto/porta-enxerto adequadas favorece o aumento da eficiência da carboxilação das folhas, o que pode ajudar a melhorar a resistência à seca, aumentando a eficiência do uso da água.

Os hormônios vegetais também estão envolvidos na regulação das complexas relações entre copa e porta-enxerto. O hormônio produzido em uma parte da planta como, por exemplo, as raízes, é transportado ao seu local de ação como exemplo os ramos, onde eles influenciam no crescimento. Existem relatos que o mensageiro que ativa as raízes são as auxina. Os níveis de auxina ativa influenciam no crescimento das raízes e seu metabolismo, incluindo a síntese de outros hormônios, como a citocinina, sendo exportada através do xilema (SORCE et al., 2002).

Segundo Sorce et al. (2002) alguns autores sugerem que porta-enxertos ananizantes limitaram o crescimento da copa porque tem reduzida produção de auxinas e giberilinas ou pelo baixo transporte de auxinas em seus tecidos. Porém apesar dos porta-enxertos ananizantes terem alguns problemas são bastante utilizados para plantios em adensamento, principalmente com a cultura da macieira.

Segundo Kosina (2010), os mais modernos pomares comerciais são implantados em porta-enxertos anões e semi-anões. Na cultura da macieira, em muitos países, o M9 tornou-se o porta-enxerto dominante por causa de sua aptidão para plantios de

alta densidade. No entanto, ele tem algumas deficiências que os pesquisadores estão tentando resolver com seus clones, na Europa, esses clones já foram avaliados em diferentes condições climáticas e de solo, porém ainda existem dúvidas, pois as respostas não são claras com relação ao seu desempenho.

Mayer et al. (2006) encontraram para o pessegueiro 'Aurora 1', que não houve influência dos clones ananizantes 5, 10 e 15 de Umezeiro e o Okinawa no vigor dessa cultivar copa, também não foram encontrados sintomas de incompatibilidade entre copa/porta-enxertos. Já o clone 5 de Umezeiro antecipou o pleno florescimento se comparado a Okinawa. Existe a tendência de utilização do cultivo de pessegueiro adensado, desta forma o Umezeiro e seus clones podem expressar potencial para este tipo de cultivo.

Segundo Comiotto (2011), independente do local de cultivo do pessegueiro, regiões de Pelotas e Bento Gonçalves, os porta-enxertos interferiram nas características de vigor, e fenologia. O porta-enxerto Umezeiro proporcionou menor vigor nas duas regiões para 'Chimarrita' e 'Maciel'. A autora afirma que este fato pode estar associado a certo grau de incompatibilidade deste porta-enxerto com as referidas copas.

De Rossi et al. (2004), verificaram que nas condições do sul do Brasil, para a cultura do pessegueiro, a data de plena floração da cv. Granada, foi significativamente influenciada pelos porta-enxertos 'Aldrighi', 'Flordaguard', 'Hansen 2168', 'Okinawa', 'Pavia Moscatel', 'Tsukuba 1' e Umezeiro.

Pessegueiros enxertados sobre Sibéria C atrasaram o florescimento em 4 a 5 dias, sendo atribuído ao incremento no acúmulo das unidades de frio necessárias para satisfazer os requerimentos da endodormência, mais um atraso no aumento do conteúdo de umidade nas gemas florais e diminuição do potencial hídrico do xilema (MOGHADAM; MOKHTARIAN, 2007). Rocha, (2006) relata que o porta-enxerto Okinawa retarda a plena floração e a maior frutificação efetiva de 'Chimarrita'. Os porta-enxertos 'Capdeboscq' e Okinawa prolongam a permanência de folhas e o início da brotação é mais tardio nesta cultivar.

Segundo Dias (2011) ocorreram respostas distintas quanto ao comportamento em cada cultivar copa Chimarrita e Maciel na região de Porto Alegre, em uma área de replantio. O autor relata que os porta-enxertos interferiram na floração apenas no

primeiro ano avaliado e que o Umezeiro não tem potencial para obtenção de mudas na referida região de estudo.

### **3.4.3. Produção e qualidade**

Capazes de influenciar várias características nas plantas e nas frutas das cultivares copa, os porta-enxertos podem refletir a aptidão do pomar em relação ao destino da produção, em função da qualidade da mesma. Tanto a qualidade das frutas quanto a produtividade do pomar são enormemente influenciadas pelas condições de clima, pelos fatores relacionados à adubação e ao solo, pelo espaçamento, pelo manejo e por vários outros fatores. Entretanto, sob as mesmas condições, alguns porta-enxertos destacam-se pela excelência em determinados aspectos (SCHÄFER, et al., 2001).

Picolotto (2009), constatou que o desenvolvimento vegetativo e a qualidade das frutas da cv. Chimarrita são influenciados pelos porta-enxertos 'Capdeboscq', Tsukuba 1 e Okinawa com indução de maior vigor, modificação da relação SS/AT, coloração, firmeza de polpa e fenóis totais. Já a fenologia foi pouco influenciada pelos porta-enxertos. Giorgi et al. (2005) constataram que o porta-enxerto utilizado, cuja capacidade de captação de água e nutrientes está estritamente relacionada, afeta a qualidade das frutas.

Mayer et al. (2006) não encontraram influencia significativa dos porta-enxertos clones 5, 10 e 15 de Umezeiro e Okinawa no número de frutas da cultivar Aurora 1. Comiotto (2011) avaliando 'Chimarrita' e 'Maciel' nas condições de Pelotas e Bento Gonçalves, sobre diferentes porta-enxertos constatou maior produção de 'Maciel' sobre Tsukuba e maior produção de 'Chimarrita' sobre 'Aldrighi' e 'Capdeboscq' na região de Pelotas e as duas copas foram mais produtivas sobre Flordaguard na região de Bento Gonçalves. O porta-enxerto Umezeiro enxertado nas duas cultivares copa, proporcionou frutos com maior teor de sólidos solúveis.

Segundo Dias (2011) a produção e qualidade das frutas de 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos na região de Porto Alegre, em uma área de replantio foram extremamente distintas. Ele também relata que o porta-enxerto Umezeiro

mostrou inferioridade nos parâmetros avaliados, não sendo indicado para plantio nas condições do referido experimento.

Daza et al. (2008), trabalhando com ameixeira 'Pioneer', no sudoeste da Espanha, relatam com seus resultados que é difícil estabelecer padrão de resposta semelhante referente aos parâmetros de qualidade de frutas. Também menciona que a interação entre os porta-enxertos e condições climáticas são fortes e complexas, por isso ano a ano ocorreram no experimento, variações significativas, assim como é relatado para pêssegos (VALENTINI et al., 2006) e cerejas (RUIZ; EGEA, 2007).

Daza et al. (2008), concluíram que os porta-enxertos Marianna e Nemared são os mais apropriados para serem usados para ameixeira por causa de coincidirem os valores de firmeza de polpa para a comercialização com maior teor de sólidos solúveis. Estudos adicionais utilizando cultivares de ameixeira por um período mais longo são necessários para melhor elucidar o grau de influência dos porta-enxertos nos parâmetros de qualidade das frutas.

Segundo Rato et al. (2008) o solo e o porta-enxerto podem afetar particularmente características de qualidade das frutas da ameixeira 'Rainha Claudia Verde' na região sul de Portugal. Estes autores relataram que as relações entre a fertilidade do solo e vigor do porta-enxerto influenciaram a cultivar Rainha Claudia Verde no seu vigor e qualidade das frutas. Estes autores também relataram que uma seleção adequado do porta-enxerto ajuda a aumentar a qualidade das frutas, enquanto a sua adaptabilidade regional é mantida.

Rizk-Alla et al. (2011) avaliando videira 'Red Globe' sobre diferentes porta-enxertos, na região de El-Khatatba no Egito, concluíram que os porta-enxertos Dogridge, Salt Creek e Liberdade proporcionaram melhor qualidade das frutas, melhores propriedades físicas do cacho e das frutas, melhor eficiência de absorção dos nutrientes e aumento da clorofila total das folhas.

Orazem et al. (2011) trabalhando com pessegueiro 'Redhaven' sobre 11 porta-enxertos em uma área de replantio na Eslovênia, obtiveram resultados que indicam a influência dos porta-enxertos tanto na qualidade como na composição químicas dos pêssegos. O efeito do porta-enxerto mais óbvio encontrado pelos autores foi um impacto significativo na duração do processo de amadurecimento. Este fato ficou mais evidente no porta-enxerto Julior (proporcionou precocidade) e o Monegro

(maturação tardia). Também relata que a maturação tardia refletiu em baixo teor de sólidos solúveis e açúcares. O porta-enxerto Adesoto foi considerado melhor entre todos, pois proporcionou maior teor de açúcares, compostos fenólicos, capacidade antioxidante e ainda proporcionou maior produtividade.

Os mesmos autores afirmaram que seus resultados são particularmente importantes porque os porta-enxertos foram testados sob condições de solo de replantio, resultando em mortalidade e redução do vigor das plantas, redução da qualidade e da produção das frutas. Eles acreditam que novos estudos envolvendo outras cultivares para verificar se o impacto do porta-enxerto sobre a qualidade das frutas é sempre o mesmo.

Remorini et al. (2008) mostraram com seus resultados que a qualidade das frutas de pêsego 'Flavorcrest' depende fortemente da época de colheita, na região de Pisa na Itália. O tempo de colheita, atualmente, é determinado com base em parâmetros físicos e químicos e também fitoquímicos, os quais são influenciados pela cultivar copa e pelos porta-enxertos. Os mesmos autores relataram que a influência dos porta-enxertos sobre estas características são significativas, mesmo que não seja possível definir um comportamento comum em termos de vigor de porta-enxerto.

Estes mesmos autores relatam que o efeito do porta-enxerto na qualidade das frutas é estritamente relacionadas com a interação do porta-enxerto com água e disponibilidade de nutrientes no solo. Assim, um equilibrado crescimento, proporcionado pela interação copa/porta-enxerto em diferentes níveis de fertilidade dos solos é de grande relevância quando se fala em qualidade de frutas.

### **3.5. Métodos de análise em estatística**

Na presente tese apresenta-se esta revisão para melhorar o entendimento dos leitores a respeito das análises utilizadas e o porquê de sua utilização, visto que não são comumente empregadas em experimentos com porta-enxertos, com o objetivo de proporcionar um melhor aproveitamento e interpretação dos dados.

Segundo Fidalski et al. (2007) normalmente na análise de porta-enxertos é adotado a análise de variância e depois teste de comparação de médias para cada

variável, apesar de que sempre são envolvidas muitas variáveis. Por este motivo o referido autor vislumbra a possibilidade de utilizar a análise multivariada nos experimentos com porta-enxertos. Em seu trabalho, utilizando análise de variáveis canônicas e componentes principais, observaram a dissimilaridade entre porta-enxertos para a laranjeira 'Folha Murcha' sobre diferentes manejos de cobertura.

Em estudos realizados por Dantas et al. (2001) procederam a classificação de clones porta-enxerto de macieira quanto à tolerância ao alumínio eficientemente com análise multivariada. Além de enumerarem as variáveis percentuais de redução da matéria seca da parte aérea e o número de folhas como características que melhor possibilitaram a discriminação dos clones.

A análise de variáveis canônicas pode ser utilizada para estudos de divergência entre grupos e tem como propósito possibilitar a identificação de indivíduos similares em gráficos de dispersão bi ou tridimensionais, às semelhanças dos componentes principais. A técnica de variáveis canônicas tem a vantagem de manter o princípio do processo de agrupamento na distância de Mahalanobis, que leva em conta as correlações residuais existentes entre as médias dos indivíduos. A possibilidade de utilização das duas primeiras variáveis canônicas para explicar a variabilidade dos dados será satisfatória quando elas explicarem 80% ou mais. A partir deste método também é possível calcular a importância relativa dos caracteres, assim como pelo método de Singh (CRUZ et al., 2004).

Várias técnicas de análise de agrupamento existem, elas são subdivididas em duas classes: métodos hierárquicos e métodos mutuamente exclusivos. Os métodos hierárquicos conduzem a dendogramas e os mutuamente exclusivos conduzem a grupos distintos não conectados entre si. Este último é de interpretação mais fácil e entre eles destaca-se o método de Tocher descrito por Rao em 1952. Esse método pode ser utilizado em associação às variáveis canônicas (RESENDE, 2007).

A análise de variáveis canônicas, agrupamento por tocher e a atribuição de importância a variáveis que explicam boa parte da variação que distingue genótipos também foi utilizada por Assmann et al. (2010) para avaliar genótipos de pessegueiro quanto à resistência a ferrugem da folha, tendo a possibilidade de indicar quais genótipos foram resistentes e que a variável número de lesões por folha pode ser utilizada para classificar os genótipos.

Benitez et al. (2011), encontraram 91.27% da variância total acumulada dos caracteres analisados para as duas primeiras variáveis canônicas, possibilitando uma interpretação satisfatória para dissimilaridade dos genótipos de arroz frente ao estresse salino. Negreiros et al. (2008), também verificaram a atuação das duas primeiras variáveis canônicas que explicaram 84.44% da variação total, justificando a utilização da análise de variáveis canônicas para caracterizar a divergência entre progênies de maracujazeiro amarelo, por proporcionarem uma simplificação estrutural dos dados.

Danner et al. (2011), também trabalharam com variáveis canônicas e método de Tocher para observar a dissimilaridade entre genótipos de jabuticabeiras nativas do sudoeste do Paraná. Os caracteres mais importantes para a diversidade entre os genótipos foram percentual de polpa e de casca.

Quando se pretende agrupar indivíduos em análise univariada, pode-se utilizar o teste de Scott e Knott (1974), que é um método aglomerativo e tem como objetivo eliminar a ambigüidade que muitas vezes ocorre quando se utiliza testes de comparações múltiplas, dificultando a interpretação. Isso ocorre quando o número de tratamentos é maior (SILVA et al., 1999).

Na fruticultura esse teste também é utilizado, Villa et al. (2010) utilizaram o teste de Scott e Knott para agrupar as médias referentes às avaliações da influência de reguladores de crescimento e substratos na multiplicação *in vitro* de amoreira preta 'Tupy', sendo possível observar claramente as semelhanças e diferenças que os substratos proporcionaram sem causar ambigüidade nas respostas.

Silva et al. (2011), também utilizaram o teste de Scott e Knott para agrupar as médias dos resultados das avaliações das características agronômicas e resistência ao mal-do-panamá em bananeira, por causa do grande número de genótipos avaliados um total de 14, evitando a ambigüidade dos resultados.

Segundo Sudrè et al. (2007) tem havido um aumento do uso de técnicas multivariadas para quantificação das divergências em vista de que permitem considerar inúmeras características simultaneamente, isso acontece principalmente na área de recursos genéticos. Considera-se que apesar de se ver mais este tipo de análise na área de melhoramento ela pode servir como ferramenta útil também na área de avaliação de porta-enxertos dado ao grande número de variáveis utilizadas.

Além disso, também é possível utilizar o agrupamento de um número de tratamentos por variável sem observar ambigüidade nos resultados.

#### 4. RELATÓRIO DO TRABALHO DE CAMPO

As atividades aqui relatadas foram resultado da avaliação realizada em experimentos que estão em andamento desde 2006, em três locais de cultivo, duas cultivares copa de pessegueiro sobre seis porta-enxertos.

Para a instalação dos pomares, as mudas foram produzidas na Frutplan Mudas Ltda, da cidade de Pelotas, RS. As cultivares copa foram obtidas de matrizeiros existentes nos viveiros da empresa Frutplan e as sementes para os porta-enxertos obtidos do banco de germoplasma de porta-enxertos da UFPEL. As mudas foram obtidas no período 2005/2006, enxertadas através do processo de enxertia de gema ativa em dezembro de 2005 e levadas ao campo em julho de 2006.

Os experimentos foram conduzidos nos campos experimentais da Embrapa Uva e Vinho localizada no município de Bento Gonçalves/RS (latitude 29°09'44" S, longitude 51°31'50" W e altitude 640m), na Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, localizada em Eldorado do Sul/RS a 50Km de Porto Alegre (latitude 29°57'16" S, longitude 51°37'31" W, e altitude 30m e no Centro Agropecuário da Palma, pertencente à Universidade Federal de Pelotas localizado no município de Capão do Leão/RS (latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W e altitude 13,24 m).

Foram utilizadas duas cultivares copa Chimarrita (polpa branca, consumo *in natura*) e Maciel (polpa amarela, dupla finalidade) sobre os porta-enxertos: Aldrighi (*Prunus persica* L. Batsch), Capdeboscq (*Prunus persica* L. Batsch), Flordaguard [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], Nemaguard [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], Okinawa (*Prunus persica* L. Batsch) e Umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.), formando as combinações enxerto/porta-enxerto. Os campos experimentais foram manejados com relação a adubação, monitoramento de pragas, aplicações de agrotóxicos, raleio, entre outros, segundo as normas de

produção integradas (Fachinello, 2003). O sistema de condução é em “V” e o espaçamento entre linhas é de 5 m e entre plantas 1,5 m.

As avaliações foram realizadas pelo grupo de pesquisa de Pelotas, porém algumas atividades como avaliação da fenologia e colheita, manutenção dos pomares, necessitaram de auxílio dos funcionários e estudantes das instituições que sediaram os experimentos. Desta forma algumas avaliações não foram realizadas como havia sido planejado em função da distância e da falta de pessoal para atender todas as necessidades dos experimentos, nos diferentes locais.

De acordo com os trabalhos realizados foi possível redigir três artigos científicos que resumem os principais resultados obtidos, no primeiro trata-se de variáveis referentes aos aspectos nutricionais das plantas, no segundo artigo são abordados os aspectos fenológicos, de crescimento vegetativo e mortalidade das plantas e o terceiro artigo discute-se sobre componentes do rendimento e qualidade das frutas, os artigos estão nas normas da Revista Scientia Horticulturae.

## 5. ARTIGO 1

### DISSIMILARIDADE ENTRE PORTA-ENXERTOS PARA NUTRIENTES FOLIARES DE PESSEGUEIRO DAS CULTIVARES CHIMARRITA E MACIEL

Simone Padilha Galarça<sup>(1)</sup>, José Carlos Fachinello<sup>(1)</sup>, Débora Leitzke Betemps<sup>(1)</sup>, Cláudia Simone Madruga Lima<sup>(1)</sup>, Aloir Pretto<sup>(1)</sup>, Luciane Both Haas<sup>(1)</sup>, Marcos Ernani Prezotto<sup>(1)</sup>, e Ledemar Carlos Vahl<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, Rio Grande do Sul/Brasil. E mail: [sgalarca@superig.com.br](mailto:sgalarca@superig.com.br), [jfachi@ufpel.tche.br](mailto:jfachi@ufpel.tche.br), [deborabetemps@hotmail.com](mailto:deborabetemps@hotmail.com), [claudinalim@hotmail.com](mailto:claudinalim@hotmail.com), [aloir.ufpel@gmail.com](mailto:aloir.ufpel@gmail.com), [luciane.haas@yahoo.com.br](mailto:luciane.haas@yahoo.com.br), [marcosprezotto@hotmail.com](mailto:marcosprezotto@hotmail.com), [lcwahl@ufpel.edu.br](mailto:lcwahl@ufpel.edu.br).

#### **Resumo**

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a dissimilaridade entre porta-enxertos no que diz respeito a sua influência sobre a composição mineral de folhas dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' em três locais de cultivo, bem como para identificar quais nutrientes são mais importantes para esta dissimilaridade. O material vegetal foi coletado em 2009 e

2010 a partir dos pessegueiro 'Chimarrita' e 'Maciel' enxertados em seis porta-enxertos ('Aldrichi', 'Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard', 'Okinawa' e Umezeiro) conduzidos em sistema "V", em espaçamento 1,5 X 5,0 m, em três locais de cultivo. Foram analisados os nutrientes: nitrogênio, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, zinco, cobre, ferro e manganês. Os porta-enxertos são divergentes para os teores de nutrientes foliares e afetam as cultivares, tendo maior importância para este fato o cálcio, magnésio e ferro para 'Chimarrita'; magnésio e manganês para 'Maciel' em diferentes locais de cultivo. O porta-enxertos Umezeiro diferiu dos outros porta-enxertos para os pessegueiro 'Chimarrita' e 'Maciel' principalmente para o magnésio.

**Palavras-chave:** *Prunus persica* *Prunus mume*, *Prunus persica* x *Prunus davidiana*, dissimilaridade, canônico variáveis.

### **Abstract**

It was aimed with the current study to evaluate the dissimilarity between the rootstocks regarding to its influence on the mineral composition of leaves of 'Chimarrita' and 'Maciel' peach-tree in three cultivation places, as well as identifying which nutrients are the most important for this dissimilarity. The vegetal material was collected in 2009 and 2010 from two cultivars of peach-tree grafted on six rootstocks ('Aldrichi', 'Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard', 'Okinawa' e Umezeiro) conducted in "V", at 1,5 X 5,0 m spacing, in three cultivation places. It was analyzed foliar nitrogen, phosphorus, potassium, calcium, magnesium, zinc, copper, iron and manganese. The rootstocks are divergent affecting the content of the foliar nutrients from the crown cultivar, having a main importance to this fact the calcium, magnesium and iron for 'Chimarrita'; magnesium and manganese for 'Maciel' in different cultivation places. The rootstock umezeiro is dissimilar from the others for 'Chimarrita' and 'Maciel' mainly magnesium.

**Keywords:** *Prunus persica*, *Prunus mume*, *Prunus persica* x *Prunus davidiana*, dissimilarity, canonical variables.

### 5.1. Introdução

O uso da enxertia tem sido difundido em muitos países para frutíferas, além de algumas hortaliças, a fim de obter resistência a doenças transmitidas pelo solo (Davis et al., 2008); tolerância contra estresses abióticos, como salinidade, solos úmidos e temperaturas altas ou baixas (Venema et al., 2008; Abdelmageed e Gruda, 2009); características vegetativas, produtividade e eficiência produtiva (Gjamovski e Kiprijanovski, 2011); possibilidade de aumento da densidade de plantio (Pramanich et al., 2012); melhorar a absorção e a eficiência de utilização de água e nutrientes (Santa-Cruz et al., 2002) assim como melhorar a qualidade dos frutos (Colla et al., 2006). Desta forma, a conexão vascular na interface enxerto/porta-enxerto interfere na translocação de água e nutrientes, afetando outras características fisiológicas da copa (Matínez-Ballesta et al., 2010).

Os nutrientes são essenciais para o crescimento vegetal e estão envolvidos em praticamente todas as funções metabólicas e celulares, como metabolismo energético, primário, secundário e proteção celular (Hansch e Mendel, 2009). Segundo Martínez-Ballesta et al. (2010) as características morfológicas das raízes não são os únicos fatores que influenciam a absorção e translocação de nutrientes nas plantas; as condições ambientais, os genótipos copa e a espécie do porta-enxerto também devem ser considerados. Desta forma, estudos que analisem a composição de nutrientes foliares das copas sob a influência de porta-enxertos em ambientes variados ainda são incipientes. Recentemente, para frutíferas, foi demonstrada a influência de porta-enxertos sobre a nutrição foliar e floral de cerejeiras (Jiménez et al., 2004) e pessegueiro (Zarrouk et al., 2005; Jiménez et al., 2007).

No Brasil, também tem sido observada a influência dos porta-enxertos na nutrição mineral de videira ‘Niagara Rosada’ em diferentes regiões (Tecchio et al., 2011), em

macieira sobre porta-enxerto ananizante (Webster, 2004), e alterando o estado nutricional da laranja ‘Valência’ (Setin et al., 2009). Observa-se um menor número de estudos referentes a frutíferas e perenes, possivelmente pelo fato de levarem mais tempo para o estabelecimento das plantas, possibilitando a obtenção de resultados com maior respaldo.

Segundo Fidalski et al. (2007) há grande potencialidade de utilização de análises multivariadas nos estudos de porta-enxertos, visto que sempre se utiliza muitas variáveis. Os referidos autores avaliaram a dissimilaridade de diferentes porta-enxertos para laranjeira ‘Folha Murcha’ por meio de variáveis canônicas, componentes principais e método de Tocher. Assim como Dantas et al. (2001) que por componentes principais, avaliaram porta-enxertos de macieira quanto a tolerância ao alumínio. E Assmann et al. (2010), por meio de variáveis canônicas agruparam genótipos de pessegueiro quanto à resistência à ferrugem da folha.

A partir do exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a dissimilaridade entre os porta-enxertos quanto a sua influência na composição mineral de folhas de pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ em três locais de cultivo e identificar os nutrientes com maior importância para esta dissimilaridade.

## **5.2. Material e métodos**

### *5.2.1 Material vegetal*

As cultivares copa utilizadas foram: Chimarrita (polpa branca, consumo *in natura*) e Maciel (polpa amarela, duplo propósito) sobre os porta-enxertos: ‘Aldrighi’ (*Prunus persica* Batsch L.), ‘Capdeboscq’ (*Prunus persica* Batsch L.), ‘Flordaguard’ [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], ‘Nemaguard’ [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], ‘Okinawa’ (*Prunus persica* Batsch L.) e Umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.), formando combinações enxerto/porta-enxerto.

### 5.2.2 Condições do Experimento

O experimento foi conduzido em três campos experimentais. Local 1: Embrapa Uva e Vinho localizada no município de Bento Gonçalves/RS (latitude 29°09'44" S, longitude 51°31'50" W e altitude 640m), o clima apresenta uma classificação Cfb, de acordo com Köppen. O solo é classificado como Chernossolo (Streck et al., 2008). A área do experimento tem problemas com drenagem.

Local 2: Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA UFRGS), localizada em Eldorado do Sul/RS a 50Km de Porto Alegre (latitude 29°57'16" S, longitude 51°37'31" W, e altitude 30m), de acordo com Köppen o clima da região pertence a classificação cfa. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Distrofítico típico (Streck et al., 2008). A área do experimento é de replantio.

Local 3: Centro Agropecuário da Palma (CAP UFPel), pertencente à Universidade Federal de Pelotas localizado no município de Capão do Leão/RS (latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W e altitude 13,24 m), o clima é classificado de acordo com Köppen, como Cfa. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (Streck et al., 2008). As temperaturas e precipitação médias mensais para os locais de cultivo na média dos anos de 2009 e 2010 estão apresentadas na Figura 1.

Os campos experimentais foram manejados segundo as normas de produção integradas (Fachinello, 2003). O sistema de condução é em "V" e o espaçamento entre linhas é de 5 m e entre plantas 1,5 m. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, cinco plantas por unidade experimental, sendo avaliadas três plantas e as demais deixadas como bordadura. Em esquema unifatorial (porta-enxertos) para cada copa

‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ e cada local de cultivo. Foi realizada a média dos dois anos de avaliações (2009 e 2010) para reduzir o efeito da idade da planta.

### *5.2.3 Avaliações*

Foi realizada análise dos atributos físicos e químicos dos solos (camada de 0-20 cm de profundidade), conforme tabela 1. Para a análise do material vegetal (folhas), foram coletadas amostras de 100 folhas por repetição por porta-enxerto para cada cultivar e locais avaliados, este procedimento foi realizado segundo descrito por Freire (2005).

As folhas foram encaminhadas ao Laboratório de Análises Químicas do Departamento de Solos da UFPel. Foram secas a 65°C até peso constante, moídas, e posterior determinação dos nutrientes: Nitrogênio (N), Fósforo (P), Potássio (K), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Cobre (Cu), Zinco (Zn), Ferro (Fe) e Manganês (Mn), segundo metodologia de Tedesco et al. (1995).

### *5.2.4 Análise dos dados*

Para verificação dos efeitos do porta-enxerto sobre as copas, nos diferentes locais, realizou-se a análise de variância, com posterior teste de multicolinearidade. Quando significativas e não colineares foram utilizadas para análise multivariada de variáveis canônicas que proporcionaram a disposição dos porta-enxertos em um plano bidimensional. Os porta-enxertos foram agrupados pelo método de Tocher. Para as variáveis que apresentaram importância relativa (método de Singh) em todos os locais para cada cultivar copa procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Scott e Knott com nível de significância de 5%, segundo Cruz et al. (2004), utilizando o programa estatístico Genes (CRUZ, 2001).

### 5.3. Resultados e discussão

Para a análise multivariada, baseiou-se na análise de variância e teste Multicolinearidade, onde as variáveis significativas e que não apresentem colinearidade foram usados para caracterizar as diferenças entre os porta-enxertos para os pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' em três locais de cultivo. Para cada local e cultivar existiam diferenças entre os porta-enxertos de acordo com as diferentes variáveis.

Para que a variabilidade encontrada entre porta-enxertos, seja satisfatória, segundo Cruz et al. (2004), é necessário que as duas primeiras variáveis canônicas permitam estimativas mínimas de 80% da variação total contida no conjunto de caracteres. Este parâmetro foi atendido no presente trabalho para todos os locais e as duas copas, permitindo que os resultados sejam representados em um gráfico bidimensional.

Para a cultivar Chimarrita, o local 1 (Embrapa Uva e Vinho) proporcionou maior divergência entre os porta-enxertos em relação aos nutrientes: cálcio, magnésio, zinco e ferro (Tabela 2). Houve a formação de três grupos de porta-enxertos: I ('Capdeboscq', 'Flordaguard' e 'Okinawa'), II ('Aldrighi', 'Nemaguard') e III (Umezeiro). As duas primeiras variáveis canônicas expressaram 97,14% da variabilidade dos dados (Figura 2A). Verificou-se maior importância relativa do cálcio (64,73%), seguida do ferro (20,58%) e o magnésio (9,40%), para a referida divergência entre os porta-enxertos.

No local 2 (EEA UFRGS) as duas primeiras variáveis canônicas expressaram 91,21% da variabilidade dos dados, sob a atuação dos nutrientes: fósforo, cálcio, magnésio e ferro (Tabela 2). Houve a formação de dois grupos onde o porta-enxerto Umezeiro ficou isolado dos demais (Figura 2B). O cálcio novamente foi determinante da divergência entre os porta-enxertos com importância relativa de 52,67%, seguida do magnésio (34,14%) e do ferro (13,14%).

No local 3 (CAP UFPel), 96,11% da variabilidade dos dados foi explicada pelas duas primeiras variáveis canônicas. Os nutrientes envolvidos nestas respostas foram: fósforo, magnésio, zinco, ferro e manganês (Tabela 2). Houve a formação de dois grupos, onde também o porta-enxerto Umezeiro ficou isolado (Figura 2C). Observou-se para o magnésio uma importância relativa de 49,21%, o ferro (28,14%) e o manganês (14,91%), totalizando juntos 92,26% de responsabilidade na dissimilaridade entre os porta-enxertos.

Com os resultados pode-se inferir que os nutrientes cálcio, magnésio e ferro influenciaram grandemente na diversidade entre os porta-enxertos para o pessegueiro ‘Chimarrita’ nos três locais de cultivo, possibilitando relatar que o porta-enxerto Umezeiro tem algumas particularidades que merecem atenção nos próximos estudos, referentes à composição de nutrientes foliares para pessegueiros ‘Chimarrita’, pois foi o porta-enxerto mais divergente. O local 1 (Embrapa Uva e Vinho) proporcionou maior diversidade entre os porta-enxertos, talvez pelo fato de possuir condições de solo mais ricas em nutrientes e também pelo fato do experimento estar em uma área mal drenada possibilitando um estresse às plantas ocasionando assim uma maior atuação da relação copa/porta-enxerto, sendo que o pessegueiro ‘Chimarrita’ não é considerado vigoroso.

Embora não tenham sido encontrados na literatura artigos que tratam do mesmo tema em pessegueiro, existem trabalhos realizados com outras espécies, como Fidalski et al. (2007) que também utilizaram análises multivariadas, como variáveis canônicas e agrupamento de Tocher constataram a dissimilaridade entre porta-enxertos para laranjeira ‘Folha Murcha’ em dois sistemas de manejo de cobertura, baseado em características de produção, crescimento vegetativo e composição nutricional das folhas da referida laranjeira, na região do Paranavaí/PR.

A análise de agrupamento univariado Scott e Knott auxiliou na comparação entre os porta-enxertos para as variáveis com maior importância para a divergência entre eles

influenciando a cultivar Chimarrita. Em relação ao cálcio as respostas foram muito divergentes, pois os porta-enxertos ‘Aldrighi’ e ‘Nemaguard’ proporcionaram os maiores teores de  $\text{Ca}^{2+}$  no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), porém no local 2 (EEA UFRGS) participavam do grupo que proporcionou menores teores deste nutriente (Tabela 3). Nos três locais de cultivo o porta-enxerto Umezeiro estava presente no grupo que proporcionou menor teor de magnésio ao pessegueiro ‘Chimarrita’, assim como para o micronutriente ferro.

No local 1 (Embrapa Uva e Vinho) o porta-enxerto que proporcionou ao pessegueiro ‘Chimarrita’ o menor teores de cálcio foi o ‘Okinawa’. Já no local 2 (EEA UFRGS), todos os porta-enxertos proporcionaram teores de cálcio abaixo do nível crítico segundo CQFS (2004) (Tabela 3). Isso possivelmente se deve aos menores teores de cálcio no solo (Tabela 1), nesta localidade se comparado aos demais locais. Apesar disso, neste local, os porta-enxertos ‘Flordaguard’, ‘Okinawa’ e Umezeiro compuseram o grupo que proporcionou maiores teores de  $\text{Ca}^{2+}$  do que os demais porta-enxertos, possivelmente por terem maior capacidade de absorção de cálcio.

Segundo CQFS (2004), a faixa normal de magnésio é entre 5,2 e 8,3  $\text{g Kg}^{-1}$ , o único porta-enxerto que proporcionou ao pessegueiro ‘Chimarrita’ estar dentro da faixa normal foi o ‘Flordaguard’ no local 3 (CAP UFPel) (Tabela 3), apesar de ter disponível no solo quantidades de magnésio menores se comparados aos outros locais. Existe indicação que o  $\text{Ca}^{2+}$  e o  $\text{Mg}^{2+}$  podem ser significativamente influenciados pelos porta-enxertos, em geral, não há efeito da copa. As características físicas e fisiológicas dos porta-enxertos, provavelmente, afetam a absorção e translocação destes minerais nas plantas (Matínez-Ballesta et al., 2010).

Já com relação ao ferro, o porta-enxerto que proporcionou ao pessegueiro ‘Chimarrita’ possuir teores normais segundo CQFS (2004) que é de 100 a 230  $\text{mg Kg}^{-1}$  nos três locais de cultivo, foi o ‘Nemaguard’ (Tabela 3). Observou-se no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) o menor número de porta-enxertos dentro da faixa normal porém no local 3 (CAP UFPel) todos

estavam dentro da faixa normal. Segundo Rizk-Alla et al. (2011), porta-enxertos que translocam maiores quantidades de  $Fe^{2+}$  podem ser utilizados em solos calcários pois evitam problemas com a clorose férrica.

Em relação a cultivar Maciel observou-se maior dissimilaridade entre os porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) e local 2 (EEA UFRGS) (Figura 3). As duas primeiras variáveis canônicas explicaram a variabilidade entre os porta-enxertos para os três locais de cultivo, respectivamente, 100%, 92,41% e 99,43%.

No local 1 (Embrapa Uva e Vinho) observou-se a formação de três grupos de porta-enxertos: I ('Nemaguard' e Umezeiro), II ('Aldrighi', 'Capdeboscq' e 'Okinawa') e III ('Flordaguard') (Figura 3A), sendo que o magnésio (60,52%) e o nitrogênio (39,47%), explicaram juntos 100% da variabilidade entre os porta-enxertos, por serem as únicas significativas na análise de variância (Tabela 2).

Houve a formação de três grupos de porta-enxertos também no local 2 (EEA UFRGS): I ('Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard' e 'Okinawa'), II ('Aldrighi') e III (Umezeiro) (Figura 3B). Os nutrientes envolvidos nestas análises foram: fósforo, cálcio, magnésio e manganês. O manganês contribuiu com 49,18% para a divergência entre os porta-enxertos, seguido do cálcio (20,54%) e o magnésio (19,33%) (Tabela 2).

No local 3 (CAP UFPel), o porta-enxerto Umezeiro ficou isolado dos demais (Figura 3C). Os nutrientes envolvidos nesta análise foram: magnésio, ferro e manganês, sendo que o manganês teve maior importância relativa para a diversidade entre o Umezeiro e os demais porta-enxertos, com 59,46%, seguido pelo ferro (40,46%), totalizando juntos 99,92% (Tabela 2).

Com os resultados obtidos pode-se inferir que o magnésio e o manganês participaram de quase todas as respostas da análise foliar do pessegueiro 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos tendo papel importante na dissimilaridade entre os mesmos. Os locais 1 (Embrapa

Uva e Vinho) e 2 (EEA UFRGS) proporcionaram condições de maior variabilidade da influência dos porta-enxertos sob pessegueiro ‘Maciel’.

Dantas et al. (2001) avaliando tolerância ao alumínio em porta-enxertos somaclones de macieira, também chegaram a conclusão que a análise multivariada é mais adequada quando se deseja avaliar a dissimilaridade entre porta-enxertos. Inclusive identificaram através da análise de importância relativa das variáveis, aquelas que melhor possibilitaram a discriminação dos clones (matéria seca da parte aérea e número de folhas).

Negreiros et al. (2008) também comprovaram a utilidade das análises multivariadas na avaliação da divergência entre progênies de maracujazeiro amarelo, sendo possível concluir qual população é ideal para utilizar em hibridações por ser altamente divergente das demais. E ainda, através da análise da importância relativa das variáveis constataram que porcentagem de germinação, número de folhas e índice de velocidade de emergência foram as que mais contribuíram para a referida divergência.

Com o auxílio da análise de agrupamento univariada Scott e Knott para as variáveis de maior importância relativa relacionada à composição nutricional de ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos nos locais de cultivo, constatou-se que o porta-enxerto Umezeiro estava no grupo dos quais, proporcionou menores teores foliares de magnésio à cultivar Maciel (Tabela 4). Este fato ocorreu com o manganês somente no local 2 (EEA UFRGS).

Os porta-enxertos ‘Flordaguard’ e ‘Okinawa’ proporcionaram à cultivar Maciel estar dentro da faixa normal de magnésio no local 2 (EEA UFRGS), o que não ocorreu em relação as demais porta-enxerto e locais (Tabela 4). O manganês estava dentro da faixa normal, segundo CQFS (2004), que é de 31 a 160 mg Kg<sup>-1</sup>, para o local 2 (EEA UFRGS) e acima do normal para o local 3 (CAP UFPel), com exceção do porta-enxerto ‘Okinawa’ que proporcionou ao pessegueiro ‘Maciel’ permanecer dentro da faixa normal, este fato pode ser explicado na análise de solo, pois observou-se para o local 3 (CAP UFPel) o maior teor de

manganês se comparado aos demais, porém o porta-enxerto ‘Okinawa’ conseguiu proporcionar a ‘Maciel’ teores na faixa da normalidade.

Os resultados sobre a influência dos porta-enxertos no  $Mg^{2+}$  são variáveis, e depende grandemente do genótipo do porta-enxerto. Savvas et al. (2009) relatam que alguns porta-enxertos diminuem a concentração de  $Mg^{2+}$  nas folhas como é o caso do porta-enxerto ‘He-Man’ (tomateiro). E outros, como o ‘Energia’ (berinjela) aumentam significativamente o  $Mg^{2+}$  nas folhas, como reportam Leonardi e Giuffrida (2006). O ‘PS 1313’ (mini-melancia) também proporcionam maiores concentrações de  $Mg^{2+}$  (Rouphael et al., 2008). Estes relatos encontrados na literatura podem justificar os resultados encontrados no presente trabalho em relação a grande variação de resposta dos porta-enxertos referente a absorção de magnésio em diferentes locais de cultivo e a diferentes cultivares copa.

Tecchio et al. (2011), atribuíram aos diferentes porta-enxertos de videira, teores foliares superiores de alguns nutrientes como por exemplo  $Mg^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  e  $Mn^{2+}$ , em ‘Niagara Rosada’ nos vinhedos da região de Jales em comparação a outras regiões, assim como maiores índices relativos de clorofila e teores de nitrato. Este levantamento foi realizado em 93 vinhedos de diferentes regiões do estado de São Paulo. No caso do presente trabalho com o pessegueiro também foi observado a variação destes nutrientes em diferentes locais de cultivo no Rio Grande do Sul.

Zarrouk, et al., (2005), avaliando a concentração mineral nas folhas de pessegueiro observaram influência de diferentes porta-enxertos e sugeriram que porta-enxertos que proporcionaram menor vigor provavelmente tem menor eficiência no uso dos macronutrientes do solo. A redução da capacidade de absorção foi associada em porta-enxertos ananizantes de macieira ao seu sistema radicular, e a união copa/porta-enxerto que mostrava vasos do xilema que agem como filtro para influenciar de forma diferente o balanço de solutos atingindo a copa (Webster, 2004). Este fato pode explicar a divergência observada

em relação ao porta-enxerto Umezeiro comparado aos demais, pois este é considerado ananizante, além de ter-se observado um certo grau de incompatibilidade, pela visualização de um intumescimento no ponto de enxertia com as duas copas avaliadas.

Savvas et al. (2009), relatam que as perspectivas de benefícios da utilização de porta-enxertos são bem interessantes no sentido que podem restringir ou aumentar a absorção de nutrientes específicos, desta forma podem ser utilizados para minimizar o impacto do inadequado ou excessivo nível de nutrientes no solo. Porta-enxertos com maior eficiência de absorção e translocação de um determinado nutrientes reduz a sua aplicação. Porém a resposta também depende da copa, do genótipo do porta-enxerto e da interação fisiológica da copa/porta-enxerto, além dos fatores abióticos, como o ambiente de cultivo.

#### **5.4. Conclusões**

1 - A absorção de nutrientes nas cultivares de pessegueiro 'Chimarrita' e 'Maciel' variam de acordo com o porta-enxerto, onde o Cálcio, magnésio e ferro foram os nutrientes que apresentaram uma importância maior na dissimilaridade entre os porta-enxertos para o pessegueiro 'Chimarrita', bem como os nutrientes magnésio e manganês para o pessegueiro 'Maciel'.

2 – O porta-enxerto Umezeiro tem grande dissimilaridade quando comparado com os outros porta-enxertos para os pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel', principalmente relacionado ao macronutriente magnésio.

#### **Agradecimentos**

Apoio financeiro foi fornecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

## Referências

- Abdelmageed, A.H.A., Gruda, N., 2009. Influence of grafting on growth, development and some physiological parameters of tomatoes under controlled heat stress conditions. *Eur. J. Hort. Sci.*, 74, 16–20.
- Assmann, A.P.; Citadin, I.; Santos, I.; Wagner Júnior, A. 2010. Reação de genótipos de pessegueiro à ferrugem-da-folha. *Pesq. Agr. Bras.*, 45, 32-40.
- Colla, G., Roupshael, Y., Cardarelli, M., Massa, D., Salerno, A., Rea, E. 2006. Yield, fruit quality and mineral composition of grafted melon plants grown under saline conditions. *J. Hort. Sci. Biot.*, 81, 146–152.
- Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS). 2004. Manual de Adubação e Calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina/Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Comissão de Química e Fertilidade do Solo. 10 ed. Porto Alegre.
- Cruz, C.D. Programa GENES - versão windows. 2001. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 642p. (Versão 2005.0.0).
- Cruz, C.D.; Regazzi, A.J.; Carneiro, P.C.S. 2004. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 3.ed. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa. 480p.
- Dantas, A.C.M.; Fortes, G.R.L.; Silva, J.B.; Nezi, A.N.; Rodrigues, A.C. 2001. Tolerância ao alumínio em porta-enxertos somaclonais de macieira cultivados em solução nutritiva. *Pesq. Agr. Bras.*, 36, 615-623.
- Davis, A.R., Perkins-Veazie, P., Sakata, Y., López-Galarza, S., Maroto, J.V., Lee, S.G., Huh, Y.C., Sun, Z., Miguel, A., King, S.R., Cohen, R., Lee, J.M. 2008. Cucurbit grafting. *Crit. Rev. Plant Sci.*, 27, 50–74.

- Fachinello, J. C.; Coutinho, E. F.; Marodin, G. B.; Botton, M.; May de Myo, L. L. 2003. Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Pêssego (NTPIP). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 92p.
- Fidalski, J.; Acapim, C.A.; Stenzel, N.M.C. 2007. Dissimilaridade de porta-enxertos da laranjeira 'folha murcha' sob dois sistemas de manejo de cobertura permanente do solo. *Rev. Bras. Cienc. Solo*, Viçosa, 31, 353-360.
- Freire, C. J. S. 2005. Manual de coleta de amostras de folhas, para diagnose nutricional, das principais frutíferas cultivadas no RS e em SC. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 18 p. (Embrapa Clima Temperado Documentos, 142). ISSN 1806-9193.
- Gjamovskia, V. and Kiprijanovski, M. 2011. Influence of nine dwarfing apple rootstocks on vigour and productivity of apple cultivar 'Granny Smith'. *Sci. Hort.* 129, 742–746.
- Hansch, R., Mendel, R.R. 2009. Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). *Cur. Op. Plant Biol.*, v.12, p.259–266.
- Jiménez, S., Garín, A., Gogorcena, Y., Betrán, J.A., Moreno, M.A.. 2004. Flower and foliar analysis for prognosis of sweet cherry nutrition: influence of different rootstocks. *J. Plant Nut.*, 27, 701–712.
- Jiménez, S.; Pinochet, J.; Gogorcena, Y.; Betrán, J.A.; Moreno, M.A. 2007. Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. *Sci. Hort.*, 112, 73–79.
- Leonardi, C., Giuffrida, F. 2006. Variation of plant growth and macronutrient uptake in grafted tomatoes and eggplants on three different rootstocks. *Eur. J. Hort. Sci.* 71, 97–101.

- Martínez-Ballesta, M. C.; Alcaraz-López, C.; Muries, B.; Mota-Cadenas, C.; Carvaja. 2010. Review: Physiological aspects of rootstock–scion interactions. *Sci. Hort.*, 127, 112–118.
- Negreiros, J.R.S.; Alexandre, R.S.; Alvares, V.S.; Bruckner, C.H.; Cruz, C.D. 2008. Divergência genética entre progênies de maracujazeiro amarelo com base em características das plântulas. *Rev. Bras. Frut.*, 30, 197-201.
- Pramanick, K.K., Kishore, D.K., Rameshwar Singh, Jitender Kumar. 2012. Performance of apple (*Malus x domestica* Borkh) cv. Red Spur on a new apple rootstock in high density planting. *Sci. Hort.* 133, 37–39.
- Rizk-Alla, M.S.; Sabry, G. H. AND Abd El-Wahab, M.A. 2001. Influence of Some Rootstocks on the Performance of Red Globe Grape Cultivar. *J. Am. Sci.* 7, 71-81.
- Rouphael, Y., Cardarelli, M., Colla, G., Rea, E. 2008. Yield, mineral composition, water relations, and water use efficiency of grafted mini-watermelon plants under deficit irrigation. *HortSci.* 43, 730–736.
- Santa-Cruz, A., Martinez-Rodriguez, M.M., Perez-Alfocea, F., Romero-Aranda, R., Bolarin, M.C. 2002. The rootstock effect on the tomato salinity response depends on the shoot genotype. *Plant Sci*, 162, 825–831.
- Savvas, D., Papastavrou, D., Ntatsi, G., Ropokis, A., Olympios, C., Hartmann, H., Schwarz, D. 2009. Interactive effects of grafting and manganese supply on growth, yield, and nutrient uptake by tomato. *HortSci.*, 44, 1978–1982.
- Setin, D.W.; Carvalho, S.A.; Mattos-Júnior, D. 2009. Crescimento inicial e estado nutricional da laranja ‘Valência’ sobre porta-enxertos múltiplos de limoeiro ‘Cravo’ e citrumeleiro ‘Swingle’. *Brag.*, 68, 397-406.

- Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C.; Schneider, P.; Giasson, E.; Pinto, L.F.S. 2008. Solos do Rio Grande do Sul. 2.ed. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 222p.
- Tecchio, M.A.; Moura, M.F.; Paioli-Pires, E.J.; Terra, M.M.; Teixeira, L.A.J.; Smarsi, R.C. 2011. Teores foliares de nutrientes, índice relativo de clorofila e teores de nitrato e de potássio na seiva do pecíolo na videira 'Niagara Rosada'. Rev. Bras. Frut., 33, 649-659.
- Tedesco, J. M.; Gianello, C.; Bissani, C. A.; Bohnen, H.; Volkweiss, S. J. 1995. Análise de Solo, Plantas e Outros Materiais. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 174 p.
- Venema, J.H., Dijk, B.E., Bax, J.M., Van Hasselt, P.R., Elzenga, J.T.M. 2008. Grafting tomato (*Solanum lycopersicum*) onto the rootstock of a high-altitude accession of *Solanum habrochaites* improves suboptimal-temperature tolerance. Env. Exp. Bot., 63, 359–367.
- Webster, A.D. 2004. Vigour mechanisms in dwarfing rootstocks for temperate fruit trees. Acta Hort. 658, 29–41.
- Zarrouk, O.; Gogorcema, Y.; Gómez-Aparisi, J.; Betrán, J.A.; Moreno, M.A. 2005. Influence of almond X peach hybrids rootstocks on flower and leaf mineral concentration, yield and vigour of two peach cultivars. Sci. Hort., 106, 502–514.

## Figura e Tabelas

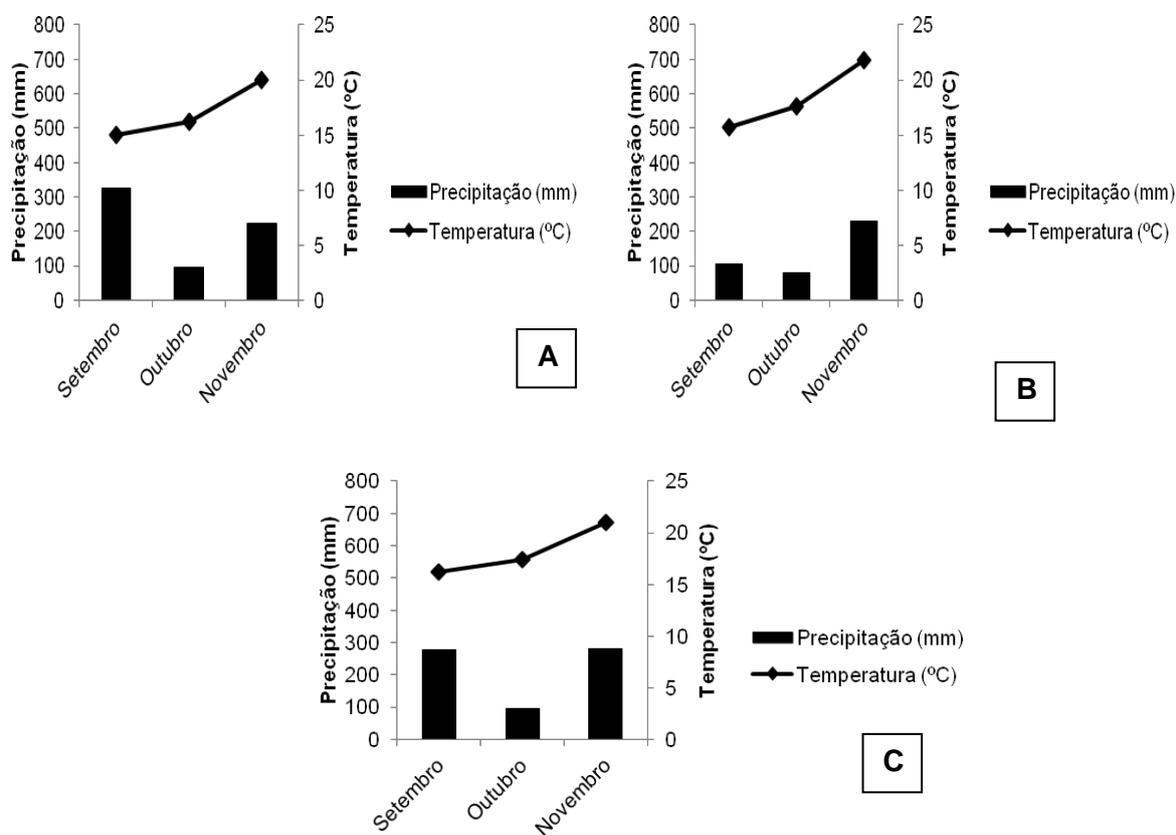


Figura 1. Temperatura e precipitação média mensal nos locais de cultivo de 2009 e 2010, local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (B) e local 3 (CAP UFPel) (C), para os meses de setembro, outubro e novembro. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2012. Fontes: Estação Agroclimatológica da Embrapa Uva e Vinho; Departamento de Agrometeorologia da UFRGS e Centro Meteorológica da Embrapa Clima Temperado.

Tabela 1. Atributos físicos e químicos dos solos das áreas experimentais. FAEM/UFPel, Pelotas-RS, 2012.

| Local | pH  | M.O         | Argila | SB | Textura | P (Mehlich)                    | K   | Ca  | Mg  | H+Al | Na | Cu   | Zn                             | Fe   | Mn |
|-------|-----|-------------|--------|----|---------|--------------------------------|-----|---|-----|------|----|------|--------------------------------|------|----|
|       |     | -----%----- |        |    |         | -----mg dm <sup>-3</sup> ----- |     | ---Cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> --- |     |      |    |      | -----mg dm <sup>-3</sup> ----- |      |    |
| 1     | 5,9 | 3,9         | 25     | 78 | 3       | 35                             | 330 | 8,8                                       | 2,8 | 3,5  | 12 | 30,1 | 16,7                           | 5000 | 17 |
| 2     | 5,8 | 1,9         | 19     | 58 | 4       | 8,3                            | 81  | 2,4                                       | 0,9 | 2,5  | 3  | 6,3  | 1,8                            | 2000 | 14 |
| 3     | 5,4 | 1,8         | 20     | 49 | 4       | 27,3                           | 153 | 7   | 0,8 | 3,1  | 7  | 4,5  | 5,7                            | 1000 | 48 |

Local 1= Embrapa Uva e Vinho; Local 2=E.E.A UFRGS; Local 3=CAP UFPel. M.O=matéria orgânica. SB=saturação de base. P=fósforo, K=potássio, Ca=cálcio, Mg=magnésio, H=hidrogênio, Al=alumínio, Na=sódio, Cu=cobre, Zn=zinco, Fe=ferro, Mn=manganês.

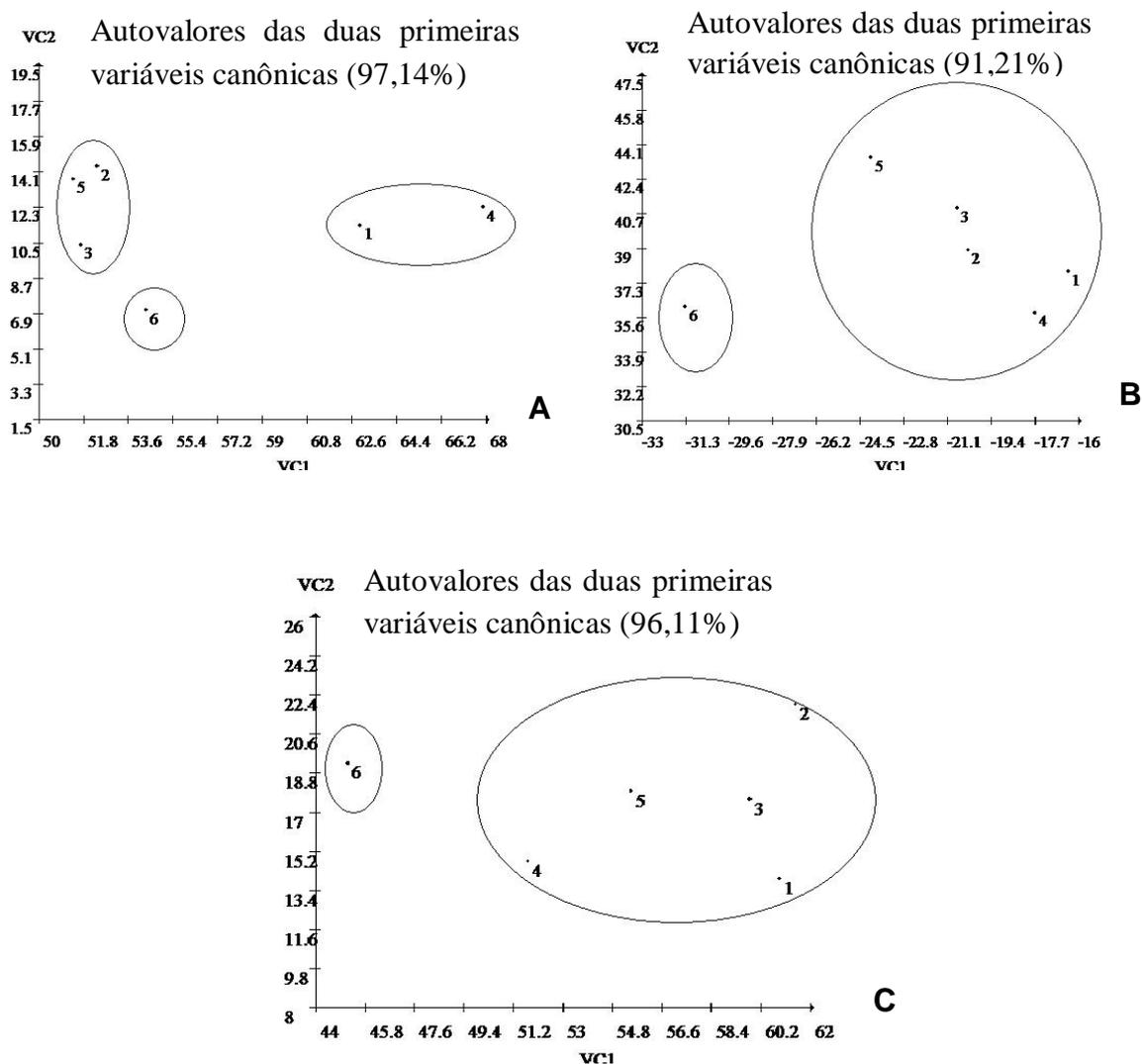


Figura 2. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para macro e micronutrientes foliares de ‘Chimarrita’ em locais de cultivo: local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (B) e local 3 (CAP UFPel) (C). 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

Tabela 2. Contribuição relativa das variáveis significativas (alguns macro e micronutrientes), avaliadas em folhas dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ enxertada sobre 6 porta-enxertos em três locais de cultivo, com base no método de Singh. FAEM/UFPEL, Pelotas/2012.

| Variáveis      | Local 1<br>Embrapa Uva e Vinho |        | Local 2<br>EEA UFRGS |        | Local 3<br>CAP UFPEL |        |
|----------------|--------------------------------|--------|----------------------|--------|----------------------|--------|
|                | Chimarrita                     | Maciel | Chimarrita           | Maciel | Chimarrita           | Maciel |
|                | Percentual (%)                 |        |                      |        |                      |        |
| Nitrogênio (N) | -                              | 39,47  | -                    | -      | -                    | -      |
| Fósforo (P)    | -                              | -      | 0,05                 | 10,95  | 1,41                 | -      |
| Potássio (K)   | -                              | -      | -                    | -      | -                    | -      |
| Cálcio (Ca)    | 64,73                          | -      | 52,67                | 20,54  | -                    | -      |
| Magnésio (Mg)  | 9,40                           | 60,52  | 34,14                | 19,33  | 49,21                | 0,06   |
| Cobre (Cu)     | -                              | -      | -                    | -      | -                    | -      |
| Zinco (Zn)     | 5,30                           | -      | -                    | -      | 6,31                 | -      |
| Ferro (Fe)     | 20,58                          | -      | 13,14                | -      | 28,14                | 40,46  |
| Manganês (Mn)  | -                              | -      | -                    | 49,18  | 14,91                | 59,46  |
| Total          | 100                            | 100    | 100                  | 100    | 100                  | 100    |

Tabela 3. Teste de Scott e Knott para Cálcio ( $Ca^{2+}$ ), Magnésio ( $Mg^{2+}$ ) e Ferro ( $Fe^{2+}$ ), variáveis com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto para o pessegueiro ‘Chimarrita’ em 2009 e 2010. FAEM/UFPEL, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos | Local 1                 | Local 2 | Local 3             | Local 1                   | Local 2 | Local 3 | Local 1                 | Local 2 | Local 3 |
|----------------|-------------------------|---------|---------------------|---------------------------|---------|---------|-------------------------|---------|---------|
|                | Cálcio ( $g\ Kg^{-1}$ ) |         |                     | Magnésio ( $g\ Kg^{-1}$ ) |         |         | Ferro ( $mg\ Kg^{-1}$ ) |         |         |
| ‘Aldrighi’     | 19,91a                  | 12c     | 17,73 <sup>ns</sup> | 3,97b                     | 4,15b   | 4,73a   | 92,1b                   | 103b    | 127a    |
| ‘Capdeboscq’   | 16,06c                  | 13,2b   | 16,61               | 4,89a                     | 4,23b   | 4,52a   | 91,5b                   | 94,4c   | 135a    |
| ‘Flordaguard’  | 16,45c                  | 14,0a   | 20,26               | 4,18b                     | 4,71a   | 5,21a   | 85,2b                   | 93,9c   | 113b    |
| ‘Nemaguard’    | 20,38a                  | 11,4c   | 17,34               | 3,29c                     | 3,46c   | 4,46a   | 105,9a                  | 105b    | 101b    |
| ‘Okinawa’      | 15,03d                  | 14,8a   | 17,75               | 4,05b                     | 4,29b   | 4,31a   | 94,67b                  | 117a    | 114b    |
| Umezeiro       | 17,26b                  | 14,5a   | 15,46               | 2,99c                     | 2,76d   | 2,64b   | 84,76b                  | 83,3d   | 103b    |
| CV (%)         | 2,96                    | 2,84    | 9,03                | 8,99                      | 5,94    | 10,24   | 5,07                    | 5,13    | 7,54    |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%) = Coeficiente de variação. ns=não significativo. Local 1: Embrapa Uva e Vinho; Local 2: EEA UFRGS; Local 3: CAP UFPEL.

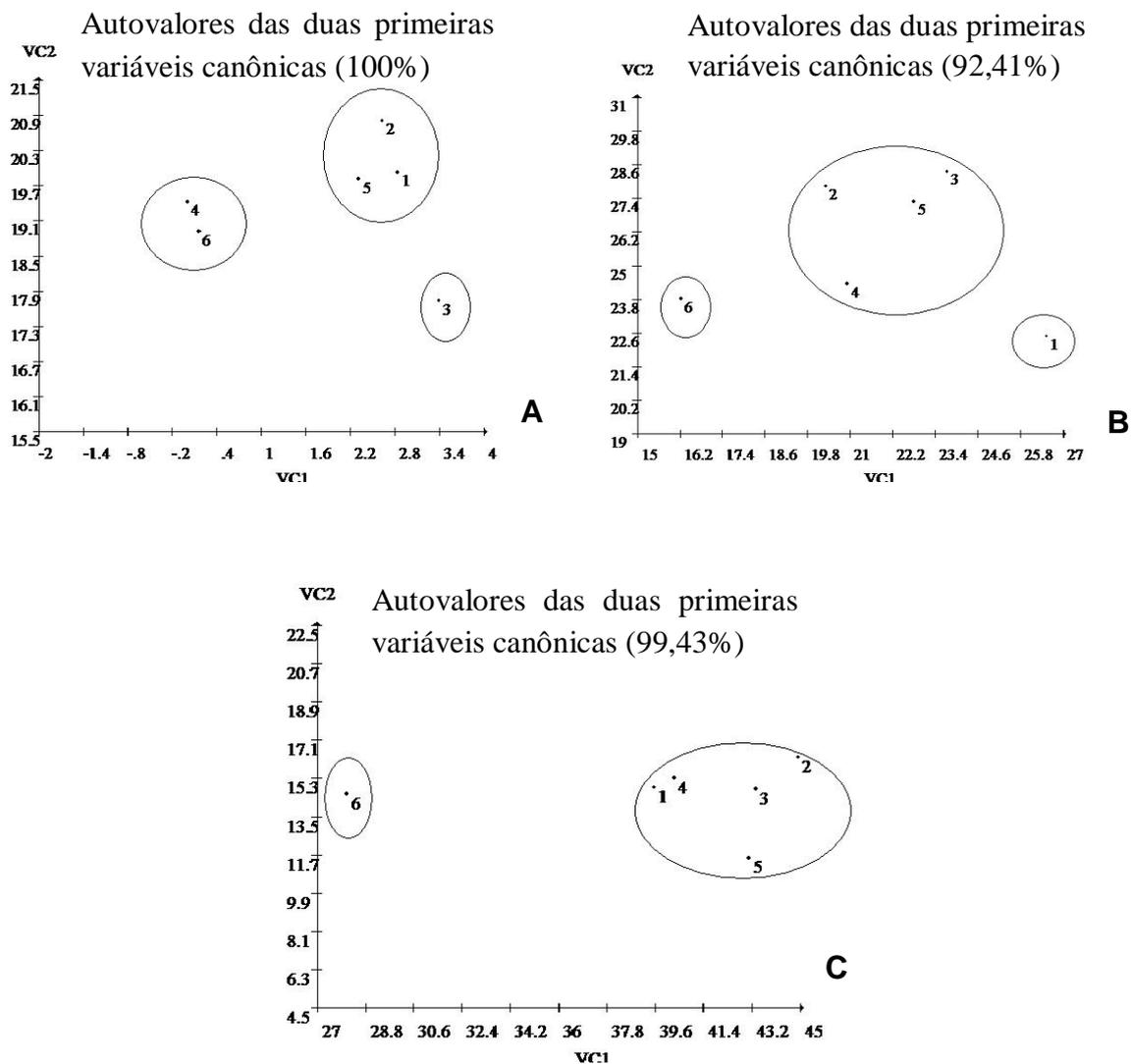


Figura 3. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para macro e micronutrientes foliares do pessegueiro ‘Maciel’ em locais de cultivo: : local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (B) e local 3 (CAP UFPel) (C). 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

Tabela 4. Teste de Scott e Knott para Magnésio ( $Mg^{2+}$ ) e Manganês ( $Mn^{2+}$ ), variáveis com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto para o pessegueiro ‘Maciel’ em 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos | Local 1                   | Local 2 | Local 3            | Local 1                    | Local 2 | Local 3 |
|----------------|---------------------------|---------|--------------------|----------------------------|---------|---------|
|                | Magnésio ( $g\ Kg^{-1}$ ) |         |                    | Manganês ( $mg\ Kg^{-1}$ ) |         |         |
| ‘Aldrighi’     | 4,16a                     | 4,84a   | 4,40 <sup>pm</sup> | 192,42 <sup>ns</sup>       | 96,49a  | 185,01a |
| ‘Capdeboscq’   | 4,25a                     | 4,96a   | 4,49               | 180,66                     | 44,14c  | 187,35a |
| ‘Flordaguard’  | 3,94a                     | 5,42a   | 4,67               | 213,29                     | 62,83b  | 173,33a |
| ‘Nemaguard’    | 3,28b                     | 4,24b   | 4,15               | 187,36                     | 66,48b  | 183,18a |
| ‘Okinawa’      | 3,99a                     | 5,41a   | 5,06               | 211,89                     | 58,87b  | 128,79b |
| Umezeiro       | 3,23b                     | 3,17c   | 2,80               | 204,56                     | 42,91c  | 191,72a |
| CV (%)         | 8,59                      | 11,09   | 7,34               | 8,34                       | 11,73   | 8,38    |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott & Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%) = Coeficiente de variação. pm=problemas com multicolinearidade. ns= não significativo. Local 1: Embrapa Uva e Vinho; Local 2: EEA UFRGS; Local 3: CAP UFPel.

## 6. ARTIGO 2

### FENOLOGIA, CRESCIMENTO E MORTALIDADE DE PESSEGUEIROS 'CHIMARRITA' E 'MACIEL' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO

Simone Padilha Galarça<sup>(1)</sup>, José Carlos Fachinello<sup>(1)</sup>, Débora Leitzke Betemps<sup>(1)</sup>, Alexandre Hoffmann<sup>(2)</sup>, Gilmar Arduino Bettio Marodin<sup>(3)</sup>, Aloir Pretto<sup>(1)</sup>, Fabrício Silva Nunes<sup>(3)</sup>, Felipe Pereira Dias<sup>(1)</sup>.

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, Rio Grande do Sul/Brasil. E-mail: [sgalarca@superig.com.br](mailto:sgalarca@superig.com.br), [jfachi@ufpel.tche.br](mailto:jfachi@ufpel.tche.br), [deborabetemps@hotmail.com](mailto:deborabetemps@hotmail.com), [aloir.ufpel@gmail.com](mailto:aloir.ufpel@gmail.com).

<sup>(2)</sup> Embrapa Uva e Vinho. E-mail: [hoffmann@cnpuv.embrapa.br](mailto:hoffmann@cnpuv.embrapa.br)

<sup>(3)</sup> Universidade Federal do Rio Grande do Sul. E-mail: [marodin@ufrgs.br](mailto:marodin@ufrgs.br); [fasinunes@hotmail.com](mailto:fasinunes@hotmail.com); [felipepereiradias@yahoo.com.br](mailto:felipepereiradias@yahoo.com.br)

#### Resumo

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a dissimilaridade entre os porta-enxertos no que se refere à plena floração, duração da floração, crescimento vegetativo e mortalidade das plantas, evidenciando aquelas que possuem maior importância para o crescimento

vegetativo nas cultivares Chimarrita e Maciel em três locais de cultivo. O experimento foi desenvolvido em três locais de cultivo: 1 (Embrapa Uva e Vinho), 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel), em três anos de cultivos 2009, 2010 e 2011. As cultivares de pessegueiro utilizadas foram: Chimarrita e Maciel enxertadas sobre seis porta-enxertos ('Aldrighi', 'Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard', 'Okinawa' e Umezeiro), no espaçamento 1,5 X 5,0 m e conduzidas no sistema em "V". Foram analisados aspectos da floração, crescimento vegetativo e mortalidade das plantas. O pessegueiro 'Maciel' em geral floresceu antes que o pessegueiro 'Chimarrita' e é mais afetado pelos porta-enxertos. No local 1 (Embrapa Uva e Vinho) as cultivares floresceram primeiro seguida dos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). No local 2 (EEA UFRGS) as cultivares tem maior período médio de floração. O porta-enxerto 'Aldrighi' proporcionou menor período de floração para o pessegueiro 'Chimarrita' nos locais 1 (Embrapa Uva e Vinho) e 2 (EEA UFRGS). Para as características vegetativas o Umezeiro é divergente dos demais porta-enxertos em todos os locais. Conclui-se que a floração é influenciada pelos porta-enxertos, porém os resultados são muito variáveis dificultando a identificação exata da influência do porta-enxerto, a mortalidade das plantas varia de acordo com os porta-enxertos e locais de cultivo. O vigor das plantas de 'Chimarrita' e 'Maciel' é menor sobre o porta-enxerto Umezeiro, esta divergência é definida em grande parte pelas variáveis diâmetro de tronco, volume de copa e massa fresca retirada na poda. Os porta-enxertos 'Okinawa' e 'Capdeboscq' são sensíveis a solos mal drenados e o Umezeiro às áreas de replantio.

**Palavras-chave:** *Prunus persica*, vigor, aspectos fenológicos, divergência.

### **Abstract**

It was aimed with the current study to assess the dissimilarity between the rootstocks as regards vegetative growth, flowering and plant mortality, highlighting those that have

greater importance to the growth in cultivars Chimarrita and Maciel in three places of cultivation. The experiment was developed in three places of cultivation: 1 (Embrapa Uva e Vinho), 2 (EEA UFRGS) and 3 (CAP UFPel), in three years of crop 2009, 2010 and 2011. The peach cultivars used were: Chimarrita and Maciel grafted on rootstocks six ('Aldrighi', 'Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard', 'Okinawa' and Umezeiro), the spacing 1.5 X 5.0 m and conducted on the system in "V". Were analyzed aspects of flowering, growth and mortality of plants. The peach 'Maciel' generally flourished before the peach 'Chimarrita' and is most affected by rootstocks. In location 1 (Embrapa Uva e Vinho) cultivars flourished first followed by the 2 locations (EEA UFRGS) and 3 (CAP UFPel). On site 2 (EEA UFRGS) cultivars has higher average period of flowering. The rootstock 'Aldrighi' provides smaller flowering period for the peach 'Chimarrita' in places 1 (Embrapa Uva e Vinho) and 2 (EEA UFRGS). Vegetative characteristics for the Umezeiro is divergent from other rootstocks in all locations. It is concluded that the flowering is influenced by the rootstock, but the results are highly variable making it difficult to identify accurately the influence of rootstock, the plant mortality varies according to the rootstock and places of cultivation. The force of 'Chimarrita' and 'Maciel' is less about the graft Umezeiro, this divergence is defined largely by the variables trunk diameter, canop volume and mass fresh of pruning. The rootstock 'Okinawa' and 'Capdeboscq' are sensitive to poorly drained soils and Umezeiro on replanting areas.

**Keywords:** *Prunus persica*, vigor, phenological aspects, divergence.

## 6.1. Introdução

Devido à alta demanda do mercado de produtos hortícolas e frutícolas, as espécies são cultivadas sob diversas condições ambientais que podem proporcionar estresse, influenciando seu crescimento e conseqüentemente o desenvolvimento. Essas condições incluem a temperatura, climas secos ou úmidos, baixa ou alta radiação, solos com boa ou má drenagem,

assim como fertilidade natural dos solos, entre outros (Martínez-Balesta et al., 2010). Para enfrentar estas adversidades, uma das alternativas é dispor de um grande número de porta-enxertos disponível, porém é necessário saber quais são as características específicas para cada região de cultivo.

Os porta-enxertos são responsáveis pela absorção de água e nutrientes, resistência a patógenos do solo e tolerância a estresses ambientais (Abdelmageed e Gruda 2009). Eles influenciam os atributos agrícolas mais importantes para as plantas como o vigor, produção e produtividade, floração e qualidade das frutas (Dichio et al., 2004; Zarrouk et al., 2005; Jiménez et al., 2007; Hernández et al., 2010).

Um bom porta-enxerto deve ser compatível com as cultivares copa, resistente e ou tolerante a pragas e doenças e adaptado a uma ampla gama de tipos de solo e condições climáticas (Dichio et al., 2004). Existem, na base mundial, diferentes tipos de porta-enxertos usados para *Prunus*, porém cada um tem determinado conjunto de vantagens e limitações para a adaptação a diferentes regiões geográficas (Hernández et al., 2010).

No Brasil, mais especificamente no Rio Grande do sul, os estudos sobre porta-enxertos ainda são incipientes, principalmente para pessegueiro. Já foram realizados por De Rossi et al. (2004), que avaliaram pessegueiro ‘Granada’ sobre diferentes porta-enxertos, Picolotto et al. (2009), que avaliaram pessegueiros ‘Chimarrita’ sobre diferentes porta-enxertos. Estes estudos são importantes porque segundo Rato et al. (2008), os produtores de cada região devem ter informações sobre os atributos e as limitações dos porta-enxertos específicos bem como os efeitos de solo e clima da referida região.

Em vista de que as avaliações da influência dos porta-enxertos sobre cultivares copa demandarem a observação de um grande número de variáveis, além de diferentes locais de cultivo, é necessário a utilização de técnicas que simplifiquem a interpretação dos dados e

tornem estas análises mais objetivas sem perda de qualidade das informações contidas nos dados.

Uma destas alternativas é utilizar análise multivariada como variáveis canônicas, agrupamento de Tocher, componentes principais, distância de Mahalanobis entre outros. Na literatura já se encontram trabalhos com o de Assmann et al (2010), que agruparam genótipos de pessegueiro quanto à resistência a ferrugem da folha, por meio de variáveis canônicas. Cantuarias-Avilés et al. (2011), também agruparam porta-enxertos que induziam características semelhantes a laranjeira ‘Folha Murcha’, no norte de São Paulo, por meio de agrupamento por simples ligação.

Com base no exposto, objetivou-se com o presente trabalho avaliar a dissimilaridade entre os porta-enxertos no que se refere a fenologia, crescimento vegetativo e mortalidade das plantas, observando quais variáveis do crescimento vegetativo tem maior importância para esta diferença nos pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ em três locais de cultivo.

## **6.2. Material e métodos**

### *6.2.1. Condições do experimento e material vegetal*

O experimento foi conduzido em três campos experimentais. Local 1: Embrapa Uva e Vinho (Embrapa Uva e Vinho) localizada no município de Bento Gonçalves/RS (latitude 29°09'44" S, longitude 51°31'50" W e altitude 640m), o clima apresenta uma classificação Cfb, de acordo com Köppen. O solo é classificado como Chernossolo (Streck et al., 2008). A área onde foi colocado o experimento tem problemas com drenagem.

Local 2: Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA UFRGS), localizada em Eldorado do Sul/RS a 50Km de Porto Alegre (latitude 29°57'16" S, longitude 51°37'31" W, e altitude 30m), de acordo com Köppen o clima da

região pertence a classificação Cfa. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Distrofítico típico (Streck et al., 2008). A área onde foi colocado o experimento é de replantio.

Local 3: Centro Agropecuário da Palma (CAP UFPel), pertencente à Universidade Federal de Pelotas localizado no município de Capão do Leão/RS (latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W e altitude 13,24 m), o clima é classificado de acordo com Köppen, como Cfa. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (Streck et al., 2008).

As cultivares copa utilizadas foram: Chimarrita (polpa branca, consumo *in natura*) e Maciel (polpa amarela, duplo propósito) sobre os porta-enxertos: 'Aldrighi' (*Prunus persica* Batsch L.), 'Capdeboscq' (*Prunus persica* Batsch L.), 'Flordaguard' [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], 'Nemaguard' [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], 'Okinawa' (*Prunus persica* Batsch L.) e Umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.), formando combinações enxerto/porta-enxerto.

Os campos experimentais foram manejados segundo as normas de produção integradas (Fachinello, 2003). O sistema de condução foi em "V" e o espaçamento entre linhas é de 5 m e entre plantas 1,5 m. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, cinco plantas por unidade experimental, sendo avaliadas três plantas e as demais consideradas como bordadura. Em esquema unifatorial (porta-enxertos) para cada copa 'Chimarrita' e 'Maciel' e cada local de cultivo.

## 6.2.2. Variáveis

### 6.2.2.1. Floração

A floração foi avaliada mediante escolha ao acaso e identificação de ramos mistos (um em cada quadrante) em cada unidade experimental, e foi realizada a contagem inicial do número de gemas floríferas (locais 1 Embrapa Uva e Vinho e 3 CAP UFPel) vegetativas e

totais (local 3 CAP UFPel). As flores abertas foram contadas, considerando a plena floração (PF) quando 50% das flores estavam abertas. Também foi determinado o período de floração. No local 1 (Embrapa Uva e Vinho) a floração foi avaliada em 2010. Enquanto os locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel) a floração foi avaliada de 2009 a 2011.

#### 6.2.2.2. Crescimento vegetativo

Para as análises de aspectos vegetativos foram avaliados o diâmetro do tronco (mm): obtido no inverno de cada ano, a 20 cm do solo; volume de copa ( $m^3$ ): obtido após a colheita, em janeiro de cada ano, calculado por meio da fórmula:  $[(L/2) \times (E/2) \times \pi] \times (A)/3$ , onde  $\pi = 3,1416$ , L = distância ente as pernas (m), E= espessura média das pernas (m) e A = altura da copa (m), expresso em  $m^3$ , conforme descrito por De Rossi (2004); massa fresca do material vegetal retirado na poda (Kg), realizada em cada ano (total de três podas por ano): através da pesagem em balança analítica. Estas variáveis foram avaliadas nos três locais e três anos.

Foi avaliado o comprimento (cm) medido com trena; espessura (mm), medido com paquímetro digital e densidade florífera ( $n^\circ$  flores  $25\text{ cm}^{-1}$ ) calculada por meio da fórmula (número total de flores abertas/comprimento do ramo produtivo)  $\times 25$ , dos ramos mistos (locais 1 e 3). Também foi avaliado de forma visual o ponto de enxertia. Para avaliação dos aspectos de crescimento vegetativo foi realizado a média dos três anos (2009, 2010 e 2011).

#### 6.2.2.3. Mortalidade das plantas

Foi contabilizado o percentual de plantas mortas nos três anos de execução do experimento.

### 6.2.3. Análise dos dados

#### 6.2.3.1. Floração

A análise de floração foi realizada por meio da observação das datas de plena floração e período de floração, diferenciando entre os fatores em número de dias.

#### 6.2.3.2. Crescimento Vegetativo

Para verificação dos efeitos do porta-enxerto sobre as cultivares copas, nos diferentes locais, realizou-se a análise de variância. Quando significativa para mais de uma variável foram utilizadas para análise multivariada de variáveis canônicas que proporcionou a disposição dos porta-enxertos em um plano bidimensional.

Os porta-enxertos foram agrupados pelo método de Tocher, de forma a compor grupos que induzaram características similares dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel', considerando variáveis que foram significativamente afetadas pelos porta-enxertos. Para as variáveis que apresentaram maior importância relativa (método de Singh) em cada local para cada copa procedeu-se o agrupamento de médias univariado pelo teste de Scott e Knott com nível de significância de 5%, segundo Cruz et al. (2004), utilizando o programa estatístico Genes (CRUZ, 2001).

#### 6.2.3.3. Mortalidade das plantas

A análise foi realizada pelo cálculo de percentual de plantas mortas ao longo dos três anos e nos gráficos foi marcado o erro padrão para verificar as diferenças.

### 6.3. Resultados e discussão

#### 6.3.1. *Floração*

O período de floração da cultivar de pessegueiro ‘Chimarrita’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) em 2010 foi do fim de julho até início de agosto e a plena floração ocorreu no mesmo dia. O porta-enxerto ‘Aldrighi’ proporcionou um período menor de floração em relação aos demais porta-enxertos (Tabela 1).

O pessegueiro ‘Maciel’ floresceu no mês de julho, no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) em 2010. O porta-enxerto ‘Flordaguard’ antecipou a plena floração em três dias e o Umezeiro atrasou em um dia, em relação aos demais. A duração da floração do pessegueiro ‘Maciel’ foi menor sobre ‘Flordaguard’ e maior sobre ‘Okinawa’, tendo uma diferença de nove dias entre eles (Tabela 1).

O período de floração da cultivar Chimarrita sobre diferentes porta-enxertos no local 2 (EEA UFRGS) em 2009 foi do fim de julho até meados de agosto. O porta-enxerto ‘Aldrighi’ adiantou a plena floração em quatro dias em relação aos demais porta-enxertos. Em 2010, a floração foi de meados de agosto até meados de setembro, não foi observado variação em dias entre os porta-enxertos. Já em 2011, a floração ocorreu no mês de agosto. A duração média de floração foi de 20 a 23 dias, onde o porta-enxerto ‘Aldrighi’ proporcionou o menor período (Tabela 2).

O pessegueiro ‘Maciel’ floresceu de fim de julho a meados de agosto, no local 2 (EEA UFRGS) em 2009. O porta-enxerto ‘Aldrighi’ atrasou a plena floração em 4 dias. Em 2010 e 2011 o período de floração foi semelhante a 2009, não sendo observada diferença em dias entre os porta-enxertos. Os porta-enxertos ‘Capdeboscq’ e ‘Nemaguard’ proporcionaram uma maior duração médias da floração com um dia de diferença dos demais porta-enxertos (Tabela 2).

O período de floração do pessegueiro ‘Chimarrita’ em 2009, no local 3 (CAP UFPel), foi no mês de agosto. Em 2010, o período de floração também foi no mês de agosto. O porta-enxerto Umezeiro adiantou e o porta-enxerto ‘Capdeboscq’ e ‘Okinawa’ atrasaram a plena floração, esta diferença foi de cinco dias. Assim como nos anos anteriores o período de floração ocorreu em agosto, em 2011, com exceção do Umezeiro que antecipou a plena floração. A duração média da floração foi entre 10 a 13 dias, ‘Capdeboscq’ e ‘Flordaguard’ proporcionaram uma floração mais curta, e o ‘Okinawa’ três dias mais longa (Tabela 3).

A floração, em 2009, para o pessegueiro ‘Maciel’ ocorreu em agosto. A plena floração foi adiantada pelo porta-enxerto ‘Aldrighi’ e ‘Nemaguard’ e atrasada por ‘Flordaguard’ com diferença de cinco dias. Já em 2010, a floração durou de fim de julho a meados de agosto. Os porta-enxertos ‘Capdeboscq’ e Umezeiro anteciparam a plena floração, enquanto que Nemaguard atrasou, esta diferença foi de seis entre os porta-enxertos que anteciparam e o que atrasou. Em 2011, foi semelhante a 2010, o porta-enxerto ‘Flordaguard’ atrasou a plena floração em dois dias. A duração média da floração foi de 17 a 18 dias (Tabela 3).

As respostas dos pessegueiros sobre diferentes porta-enxertos em relação a plena floração e duração da floração frente a diferentes ambientes (locais de cultivo + anos de avaliação) variam muito, gerando a necessidade de maiores estudos referente a estes aspectos. Este fato também é discutido por Nava et al. (2009) que julgaram necessário ampliar as pesquisas básicas, sobretudo frente a diferentes condições climáticas.

Porém pode-se inferir que nos três locais na grande maioria dos casos o pessegueiro ‘Maciel’ atingiu a plena floração primeiro que o ‘Chimarrita’ e teve maior influência dos porta-enxertos. Visto que ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ tem respectivamente exigência em frio de 200 e entre 200/300 horas, deveriam ter florescido ao mesmo tempo, mas é aceitável que o pessegueiro ‘Chimarrita’ tenha maior exigência em calor que o pessegueiro ‘Maciel’ para sair da ecodormência.

Teoricamente o pessegueiro ‘Maciel’ tem menor exigência em calor e teve maior influência dos porta-enxertos, pois segundo De Rossi et al. (2004), avaliando ‘Granada’ sobre diferentes porta-enxertos, em condições de inverno mais rigoroso o efeito dos porta-enxertos no período da floração tem a possibilidade de ser menos marcante.

Este fato de haver variações na época de florescimento segundo Szabó e Kyéki (2000), está baseado na combinação de diversos fatores dentre eles, e principalmente da intensidade da dormência das gemas e da velocidade do aquecimento do ar. Nava et al. (2009), comprovaram estes relatos com seu trabalho mostrando que a plena floração do pessegueiro ‘Granada’ sob temperaturas diurnas acima de 25°C (estufa) foi antecipada em relação a plantas submetidas a temperaturas diurnas abaixo de 25°C (céu aberto), porém diminui a frutificação efetiva. Pode-se também atribuir estas variações ao fato dos porta-enxertos serem provenientes de semente, o que naturalmente causa variabilidade.

No local 1 (Embrapa Uva e Vinho) os pessegueiros atingiram a plena floração primeiro, seguido do local 2 (EEA UFRGS) e posteriormente o local 3 (CAP UFPel). Nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel) em 2009, as duas cultivares de pessegueiro atingiram a plena floração na mesma época, possivelmente pelo fato que houve um maior acúmulo de horas de frio neste ano. A duração média do período de floração é maior no local 2 (EEA UFRGS). Segundo Szabó e Kyéki (2000) o período de florescimento é maior quando a taxa de aquecimento do ar é mais baixa.

### *6.3.2. Crescimento vegetativo - vigor*

Os aspectos de crescimento vegetativo foram analisados utilizando-se a média dos três anos de avaliação para diminuir o efeito e variações entre os anos e para possibilitar uma visão geral do comportamento dos porta-enxertos combinados com os pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ em diferentes locais de cultivo ao longo de três anos.

Em relação aos aspectos de crescimento vegetativo no local 1, (Embrapa Uva e Vinho) houve diferença significativa somente para a variável diâmetro de tronco para os pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos. Por meio do teste de Scott e Knott as médias foram agrupadas e culminaram com a formação de dois grupos, onde o porta-enxerto Umezeiro ficou isolado proporcionando às duas cultivares copa o menor diâmetro de tronco (Figura 1A e 1B). Na avaliação visual do ponto de enxertia foi possível observar um intumescimento nas combinações dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ com Umezeiro, sendo possível inferir que existe incompatibilidade nessa combinação (Anexo 7).

A partir dos resultados observados pode-se inferir que o porta-enxerto Umezeiro proporciona menor vigor às cultivares de pessegueiro Chimarrita e Maciel no local 1, (Embrapa Uva e Vinho) (Tabela 4), este fato pode ser atribuído a certo grau de incompatibilidade observado através do intumescimento do ponto de enxertia ou ainda pelo fato deste porta-enxerto, segundo Mayer e Pereira (2006), ser considerado com possibilidades de sucesso como ananizante para pessegueiro na formação de pomares de alta densidade. De Rossi et al. (2004), também encontraram que o Umezeiro induz menor vigor para ‘Granada’, porém não foi constatado sintomas de incompatibilidade.

A questão da compatibilidade é bastante complexa segundo Usenik et al. (2006), e ainda não é bem estudada. Para que algumas substâncias auxiliem na detecção da incompatibilidade elas devem estar presentes tanto nas cultivares copa como no porta-enxerto, porém segundo os mesmos autores substâncias produzidas na região da enxertia como a concentração dos fenóis podem representar um indício da incompatibilidade. Eles relatam também que a avaliação dos fenóis deve ser associada a observação no campo de sintomas como baixo vigor, intumescimento no ponto de enxertia e morte das plantas.

Nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel) foi possível utilizar variáveis canônicas pois a análise de variância foi significativa para mais de uma variável, tanto no pessegueiro

‘Chimarrita’ como ‘Maciel’. Os resultados foram representados em um gráfico bidimensional, pois segundo Cruz et al. (2004) é necessário que as duas primeiras variáveis canônicas permitam estimativas mínimas de 80% da variação total contida no conjunto de caracteres, desta forma a variabilidade encontrada entre os porta-enxertos será satisfatória.

No local 2 (EEA UFRGS), para o pessegueiro ‘Chimarrita’, a divergência apresentada entre o porta-enxerto Umezeiro (grupo II) e os demais porta-enxertos foi baseada nas variáveis volume de copa ( $m^3$ ), diâmetro de tronco (mm) e massa fresca da poda (Kg) (Figura 1A). As duas variáveis canônicas expressaram 96,04% da variabilidade dos dados. Observou-se maior importância relativa da variável massa fresca da poda, que sozinha totalizou 75,23% da influência na divergência entre Umezeiro e os demais porta-enxertos no referido local de cultivo (Tabela 5).

No local 3 (CAP UFPel), houve divergência entre os porta-enxertos em relação às variáveis volume de copa ( $m^3$ ), diâmetro do tronco (mm), massa fresca da poda (Kg), comprimento (cm) e espessura (mm) dos ramos mistos. Com a formação de dois grupos: I (‘Aldrighi’, ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’) e II (Umezeiro) (Figura 1B). As duas primeiras variáveis canônicas expressaram 80,45% da variabilidade dos dados. Observou-se maior importância relativa da massa fresca da poda (39,10%), seguida do volume de copa (20,74%), comprimento do ramo misto (17,46%), totalizando 77,30% da influência para a referida divergência entre os porta-enxertos (Tabela 5).

Cantuarias-Avilés et al. (2011), assim como no presente trabalho utilizaram-se de análise multivariada (agrupamento) para agrupar porta-enxertos que induziram características semelhantes e encontraram, em experimento na região norte do estado de São Paulo, três grupos diferentes de porta-enxertos para a laranjeira ‘Folha Murcha’ encontrando que o porta-enxerto de Trifoliata ‘Flying Dragon’ que compõe um dos grupos induziu menor vigor e maior eficiência produtiva, sendo indicado para cultivos adensados.

Para ‘Maciel’, no local 2 (EEA UFRGS), houve divergência entre os porta-enxertos em relação às variáveis diâmetro de tronco (mm) e massa fresca média da poda (Kg). Com a formação de 2 grupos: I (‘Aldrighi’, ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’) e II (Umezeiro) (Figura 2A). As duas primeiras variáveis canônicas expressaram 100% da variabilidade dos dados. Observou-se maior importância relativa das variáveis diâmetro de tronco (58,37%) seguida por massa fresca de poda (41,63%) para a referida divergência (Tabela 5).

No local 3 (CAP UFPel), a divergência encontrada entre o porta-enxerto Umezeiro (grupo II) e os demais porta-enxertos (grupo I) foi comandada pelas variáveis volume de copa ( $m^3$ ), diâmetro do tronco (mm), massa fresca da poda (Kg), espessura (mm), gemas floríferas ( $n^\circ$ ), totais ( $n^\circ$ ) e densidade florífera dos ramos produtivos (Figura 2B). As duas primeiras variáveis canônicas expressaram 94,51% da variabilidade dos dados. Obteve-se maior importância relativa das variáveis, densidade florífera (31,32%), diâmetro de tronco (25,18%), volume de copa (13,30%) e massa fresca da poda (13,02%) sendo estas influenciadas na divergência entre Umezeiro e os demais porta-enxertos (Tabela 5).

Igualmente para o pessegueiro ‘Maciel’ a análise de variáveis canônicas e agrupamento de Tocher confirmam a divergência entre o Umezeiro e os demais porta-enxertos. Também Fidalski et al. (2007), relataram que com a análise multivariada é possível comprovar a diversidade entre os porta-enxertos. Demonstraram que a análise multivariada possibilitou comprovar a dependência dos porta-enxertos em relação aos sistemas de manejo nas entre linhas do pomar de laranjeira, percebendo a necessidade da diversificação de acordo com o sistema de manejo.

Com o auxílio da análise de agrupamento univariada pelo teste de Scott e Knott para as variáveis de maior importância relativa relacionada ao vigor dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos nas localidades 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel),

constatou-se que o porta-enxerto Umezeiro proporcionou a menor massa fresca retirada na poda para o pessegueiro ‘Chimarrita’ no local 2 (EEA UFRGS). No local 3 (CAP UFPel), o menor volume de copa do pessegueiro ‘Chimarrita’ foi proporcionado pelo Umezeiro, assim como menor massa fresca retirada da poda e menor comprimento do ramo produtivo (Tabela 6).

No caso da cultivar Maciel também o porta-enxerto Umezeiro proporcionou menor diâmetro de tronco, massa fresca retirada na poda, no local 2 (EEA UFRGS) e menor volume de copa, diâmetro de tronco, massa fresca retirada na poda no local 3 (CAP UFPel), assim como o mesmo porta-enxerto proporcionou maior densidade florífera em 25 cm do ramo produtivo (Tabela 6).

Com as observações realizadas para as duas cultivares nos dois locais pode-se inferir que o porta-enxerto Umezeiro induz menor vigor aos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’, podendo ser pelo fato deste porta-enxerto ser considerado ananizante, ou também pelo fato de se ter observado certo grau de incompatibilidade mediante intumescimento no ponto de enxertia para as duas cultivares, como ocorrido no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (Anexo 7). Além disso, a própria cultivar copa tem influência sobre seu vigor, sendo o ‘Maciel’ o mais vigoroso.

Avaliando variáveis do desenvolvimento vegetativo, Picolotto et al. (2009), observaram a indução de maior vigor ao pessegueiro ‘Chimarrita’ com a utilização dos porta-enxertos ‘Capdeboscq’, ‘Tsukuba 1’ e ‘Okinawa’ e baixo vigor com os porta-enxertos ‘Aldrighi’ e ‘GF 305’. O resultado obtido pelos autores contrariam os encontrados no presente trabalho, visto que os porta-enxertos ‘Aldrighi’, ‘Capdeboscq’ e ‘Okinawa’ encontram-se no mesmo grupo em relação a aspectos do vigor, este fato pode se dever a que os referidos autores não trabalharam com o porta-enxerto Umezeiro que apresenta uma grande divergência dos demais.

Efeitos diferenciados dos porta-enxertos no desenvolvimento da cultivar Suncrest, também foram verificados por Giorgi et al. (2005). Tanto os fatos observados no presente trabalho, como os observados na literatura possibilitaram inferir que deve existir uma consciência da importância da escolha do manejo adequado observando os diferentes porta-enxertos existentes. Segundo Picolotto et al. (2009), o vigor do porta-enxerto é de grande importância, para, como por exemplo saber a necessidade de poda, que definirá o custo desta prática. A possibilidade de adensamento do pomar, mão-de-obra para o raleio. Além da preocupação com a utilização do porta-enxerto, a combinação copa/porta-enxerto também tem grande importância, visto que no presente trabalho observa-se uma maior massa de poda retirada na cultivar Maciel.

A possibilidade de utilizar porta-enxertos que induzem menor vigor para a utilização em pomares adensados já é amplamente utilizado na cultura da macieira, podendo também ser utilizado em outras culturas como o pessegueiro. Pramanick et al. (2012) julgam que um dos critérios mais pertinentes para a opção de utilização desta prática é a maximização do rendimento em termos da área do pomar, possibilitando utilizar maior número de plantas por hectare, no entanto esta condição não deve prejudicar os aspectos fisiológicos da cultura como desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade das frutas.

Com vistas a isto, os mesmos autores realizaram um trabalho para avaliar diferentes densidades de plantio em pomar de macieira 'Red Spur' sobre porta-enxerto menos vigoroso (PSM1), com a finalidade de verificar em qual densidade seria possível manter as plantas sem perdas significativas no rendimento. Por isso, para todos os casos é necessário uma criteriosa avaliação dos prós e contras. No caso do presente experimento constatou-se alguns aspectos interessantes no pessegueiro 'Maciel' para o local 3 (CAP UFPel) influenciados pelo porta-enxerto Umezeiro que reduziu o porte das plantas, inferindo a um próximo passo que seria

avaliar as densidades de plantio para esta combinação atentar-se para a incompatibilidade verificada visualmente.

Para a cereja doce devido ao seu alto vigor, início de produção tardio, segundo Mercy et al. (2010), a incompatibilidade tem sido proposta como um mecanismo para reduzir o vigor. Esta incompatibilidade se manifesta pelo aumento da concentração de compostos fenólicos e peroxidases no ponto de enxertia, porém este fato pode reduzir a atividade cambial e especificamente a formação do xilema causando problemas no transporte de água e nutrientes. Desta forma, é de grande importância avaliar por um período mais longo as combinações incompatíveis, como ocorreu no presente experimento, para que possa ser definido se esta proposta é de interesse para determinada cultura.

### *6.3.3. Mortalidade das plantas*

Para a cultivar de pessegueiro Chimarrita observou-se o maior percentual de plantas mortas no local 1 (Embrapa UV). O maior percentual de plantas mortas para o pessegueiro ‘Chimarrita’ foi proporcionada no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) pelo porta-enxerto ‘Okinawa’, no local 2 (EEA UFRGS) pelo Umezeiro e no local 3 (CAP UFPel) por ‘Capdeboscq’. Para o pessegueiro ‘Maciel’ os porta-enxertos que proporcionaram maior percentual de plantas mortas foi ‘Capdeboscq’ no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) e Umezeiro no local 2 (EEA UFRGS) (Figura 3).

A observação de morte das plantas tem importância no sentido de verificar a sobrevivência das plantas enxertadas frente aos diferentes ambientes proporcionados em cada local (condições pedoclimáticas), neste sentido observa-se a possibilidade da sensibilidade de ‘Okinawa’ e ‘Capdeboscq’ a solos mal drenados e do Umezeiro a áreas de replantio, para o pessegueiro ‘Chimarrita’. Este fato foi constatado porque as plantas das combinações ‘Chimarrita’/‘Okinawa’ e ‘Chimarrita’/‘Capdeboscq’ morreram em maior quantidade que os

demais no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) que é caracterizado como solo mal drenado (na área do experimento) e no local 3 em uma área que acumulou água em 2010, respectivamente.

Porta-enxertos de pessegueiro e ameixeira com problemas em áreas de replantio, também foram estudados por Jiménez et al. (2011), baseados na mortalidade das plantas durante um período de sete anos de condução do pomar, inclusive eles salientaram que as espécies de *Prunus* são altamente sensíveis a problemas de replantio.

#### **6.4. Conclusões**

- 1- A floração é influenciada pelos porta-enxerto e pelos locais de cultivo, porém esta influência é muito variável;
- 2- O Vigor dos pessegueiros das cultivares ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ é menor sobre o porta-enxerto Umezeiro, esta divergência no vigor é definida em grande parte pelas variáveis diâmetro de tronco, volume de copa e massa fresca retirada na poda;
- 4- Os porta-enxertos ‘Okinawa’ e ‘Capdeboscq’ são sensíveis a solos mal drenados e o porta-enxerto Umezeiro a áreas de replantio;
- 5- O ponto de enxertia das combinações ‘Chimarrita’/Umezeiro e ‘Maciel’/Umezeiro nos três locais de cultivo apresentaram intumescimento.

#### **Agradecimentos**

Apoio financeiro foi fornecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

## Referências

- Abdelmageed, A.H.A., Gruda, N., 2009. Influence of grafting on growth, development and some physiological parameters of tomatoes under controlled heat stress conditions. *Europ. J. of Hort. Scie.*, 74: 16–20.
- Assmann, A.P.; Citadin, I.; Santos, I.; Wagner Júnior, A. 2010. Reação de genótipos de pessegueiro à ferrugem-da-folha. *Pesq. Agr. Bras.*, 45, 32-40.
- Cantuarias-Avilés, T.; Mourão-Filho, F.A.A.; Stuchi, E.S.; Silva, S. R.; Espinoza-Nuñez, E. 2011. Horticultural performance of ‘Folha Murcha’ sweet orange onto twelve rootstocks. *Sci. Hort.*129, 259–265.
- Cruz, C.D. Programa GENES - versão windows. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2001. 642p. (Versão 2005.0.0).
- Cruz, C.D.; Regazzi, A.J.; Carneiro, P.C.S. 2004. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 3.ed. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 480p.
- De Rossi, A.; Fachinello, J.C.; Rufato, L.; Parissotto, E.; Picolotto, L.; Kruger, L.R. 2004. Comportamento do pessegueiro ‘granada’ sobre diferentes porta-enxertos. *Revist. Bras. Frut.*, 26, 446-449.
- Dichio, B., Xiloyannis, C., Celano, G., Vicinanza, L., Go´mez-Aparisi, J., Esmenjaud, D., Salesses, G., 2004. Performance of new selections of Prunus rootstocks resistant to Root Knot nematodes, in water logging conditions. *Acta Hortic.* 658, 403–406.
- Fachinello, J. C.; Coutinho, E. F.; Marodin, G. B.; Botton, M.; May de Myo, L. L. Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Pêssego (NTPIP). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2003. 92p.
- Fidalski, J.; Acapim, C.A.; Stenzel, N.M.C. 2007. Dissimilaridade de porta-enxertos da laranjeira ‘folha murcha’ sob dois sistemas de manejo de cobertura permanente do solo. *Ver. Bras. Ciênc. Solo*, Viçosa, 31, 353-360.

- Giorgi, M.; Capocasa, F.; Scalzo, J.; Murri, G.; Battino, M.; Mezzetti, B. 2005. The rootstock effects on plant adaptability, production, fruit quality, and nutrition in the peach (cv. Suncrest). *Sci. Hort.*, 107, 36-42.
- Hernández, F.; J. Pinochet, J.; Moreno, M.A.; Martínez, J.J.; Legua, P. 2010. Performance of *Prunus* rootstocks for apricot in Mediterranean conditions. *Sci. Hort.* 124, 354–359.
- Jiménez, S.; Pinochet, J.; Gogorcena, Y.; Betrán, J.A.; Moreno, M.A. 2007. Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. *Sci. Hort.*, 112: 73–79.
- Jiménez, S.; Pinochet, J.; Romero, J.; Gogorcena, Y.; Moreno, M.A.; Espada, J.L. 2011. Performance of peach and plum based rootstocks of different vigour on a late peach cultivar in replant and calcareous conditions. *Sci. Hort.* 129, 58–63.
- Martínez-Ballesta, M. C.; Alcaraz-López, C.; Muries, B.; Mota-Cadenas, C.; Carvaja. 2010. Review: Physiological aspects of rootstock–scion interactions. *Sci. Hort.*, 127, 112–118.
- Mayer, N.A. e Pereira, F.M. 2006. Vigor de clones de umezeiro e pessegueiro 'Okinawa' propagados por estacas herbáceas. *Pesq. Agrop. Bras.* 41, 883-887.
- Mercy A.; Olmstead, N.; Lang S.; Lang, G. 2010. Carbohydrate profiles in the graft union of young sweet cherry trees grown on dwarfing and vigorous rootstocks. *Sci. Hort.* 124, 78–82.
- Nava, G. A.; Marodin, G.A.B.; dos Santos, R.P. 2009. Reprodução do pessegueiro: efeito genético, ambiental e de manejo das plantas. *Revist. Bras. Frut.*, 31, 1218-1233.
- Picolotto, L.; Manica-Berto, R.; Pazin, D.; Pasa, M.S.; Schmitz, J.D.; Prezotto, M.E.; Betemps, B.; Bianchi, V.J.; Fachinello, J.C. 2009. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. *Pesq. Agrop. Bras.*, 44, 583-589.

- Pramanick, K.K.; Kishore, D.K; Singh, R.; Kumar, J. 2012. Performance of apple (*Malus x domestica* Borkh) cv. Red Spur on a new apple rootstock in high density planting. *Sci. Hort.* 133, 37–39.
- Rato, A.E.; Agulheiro, A.C.; Barroso, J.M.; Riquelme, F. 2008. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica* L.) *Sci. Hort.* 118, 218-222.
- Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; KLamt, E.; Nascimento, P.C.; Schneider, P.; Giasson, E.; Pinto, L.F.S. 2008. *Solos do Rio Grande do Sul*. 2.ed. Porto Alegre, EMATER/RS-ASCAR, 222p.
- Szabó, Z.; Nyéki, J. 2000. Floral biology and fertility in peaches. *Inter. J. of Hort. Sci.*, 6, 10-15.
- Usenik, V.; Krska, B.; Vican, M.; Stampar, F. 2006. Early detection of graft incompatibility in apricot (*Prunus armeniaca* L.) using phenol analyses. *Sci. Hort.* 109, 332–338.
- Zarrouk, O.; Gogorcema, Y.; Gómez-Aparisi, J.; Betrán, J.A.; Moreno, M.A. 2005. Influence of almond X peach hybrids rootstocks on flower and leaf mineral concentration, yield and vigour of two peach cultivars. *Sci. Hort.*, 106, 502–514.

## Figuras e Tabelas

Tabela 1. Início, plena floração e duração da floração do pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), em 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Cultivares | Porta-enxerto | IF   | PF   | 2010       |
|------------|---------------|------|------|------------|
|            |               |      |      | DMF (Dias) |
| Chimarrita | ‘Aldrighi’    | 24/7 | 29/7 | 9          |
|            | ‘Capdeboscq’  | 24/7 | 29/7 | 16         |
|            | ‘Flordaguard’ | 24/7 | 29/7 | 16         |
|            | ‘Nemaguard’   | 22/7 | 29/7 | 16         |
|            | ‘Okinawa’     | 24/7 | 29/7 | 16         |
|            | Umezeiro      | 22/7 | 29/7 | 16         |
| Maciel     | ‘Aldrighi’    | 6/7  | 12/7 | 16         |
|            | ‘Capdeboscq’  | 6/7  | 12/7 | 16         |
|            | ‘Flordaguard’ | 5/7  | 9/7  | 8          |
|            | ‘Nemaguard’   | 6/7  | 12/7 | 16         |
|            | ‘Okinawa’     | 5/7  | 12/7 | 17         |
|            | Umezeiro      | 6/7  | 13/7 | 15         |

IF= início floração. PF=plena floração. DMF=duração média da floração nos três anos.

Tabela 2. Início, plena floração e duração da floração do pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 2 (EEA UFRGS), em 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Cultivares | Porta-enxerto | 2009 |     | 2010 |      | 2011 |      | DMF (Dias) |
|------------|---------------|------|-----|------|------|------|------|------------|
|            |               | IF   | PF  | IF   | PF   | IF   | PF   |            |
| Chimarrita | ‘Aldrighi’    | 28/7 | 4/8 | 17/8 | 6/9  | 5/8  | 11/8 | 20         |
|            | ‘Capdeboscq’  | 20/7 | 8/8 | 17/8 | 6/9  | 9/8  | 11/8 | 22         |
|            | ‘Flordaguard’ | 20/7 | 8/8 | 17/8 | 6/9  | 4/8  | 11/8 | 23         |
|            | ‘Nemaguard’   | 20/7 | 8/8 | 17/8 | 6/9  | 5/8  | 11/8 | 23         |
|            | ‘Okinawa’     | 20/7 | 8/8 | 17/8 | 6/9  | 4/8  | 11/8 | 23         |
|            | Umezeiro      | 20/7 | 8/8 | 17/8 | 6/9  | 9/8  | 15/8 | 22         |
| Maciel     | ‘Aldrighi’    | 31/7 | 9/8 | 23/7 | 17/8 | 19/7 | 2/8  | 22         |
|            | ‘Capdeboscq’  | 28/7 | 5/8 | 23/7 | 17/8 | 19/7 | 2/8  | 23         |
|            | ‘Flordaguard’ | 28/7 | 5/8 | 23/7 | 17/8 | 19/7 | 2/8  | 22         |
|            | ‘Nemaguard’   | 28/7 | 5/8 | 23/7 | 17/8 | 19/7 | 2/8  | 23         |
|            | ‘Okinawa’     | 20/7 | 5/8 | 23/7 | 17/8 | 19/7 | 2/8  | 22         |
|            | Umezeiro      | 28/7 | 5/8 | 23/7 | 17/8 | 19/7 | 2/8  | 22         |

IF=início floração. PF=plena floração. DMF=duração média da floração nos três anos.

Tabela 3. Início, plena floração e duração da floração do pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 3 (CAP UFPel), em 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Cultivares | Porta-enxerto | 2009 |      | 2010 |      | 2011 |      | DMF (Dias) |
|------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------------|
|            |               | IF   | PF   | IF   | PF   | IF   | PF   |            |
| Chimarrita | ‘Aldrighi’    | 6/8  | 14/8 | 18/8 | 23/8 | 7/8  | 12/8 | 11         |
|            | ‘Capdeboscq’  | 10/8 | 15/8 | 18/8 | 25/8 | 5/8  | 12/8 | 10         |
|            | ‘Flordaguard’ | 10/8 | 15/8 | 14/8 | 23/8 | 7/8  | 12/8 | 10         |
|            | ‘Nemaguard’   | 8/8  | 14/8 | 14/8 | 23/8 | 5/8  | 12/8 | 12         |
|            | ‘Okinawa’     | 9/8  | 14/8 | 14/8 | 25/8 | 3/8  | 12/8 | 13         |
|            | Umezeiro      | 10/8 | 15/8 | 14/8 | 20/8 | 27/7 | 10/8 | 12         |
| Maciel     | ‘Aldrighi’    | 4/8  | 10/8 | 27/7 | 6/8  | 26/7 | 2/8  | 17         |
|            | ‘Capdeboscq’  | 3/8  | 11/8 | 27/7 | 4/8  | 26/7 | 2/8  | 17         |
|            | ‘Flordaguard’ | 4/8  | 15/8 | 29/7 | 6/8  | 29/7 | 4/8  | 17         |
|            | ‘Nemaguard’   | 3/8  | 10/8 | 27/7 | 10/8 | 27/7 | 2/8  | 18         |
|            | ‘Okinawa’     | 5/8  | 13/8 | 27/7 | 6/8  | 26/7 | 2/8  | 17         |
|            | Umezeiro      | 5/8  | 12/8 | 27/7 | 4/8  | 26/7 | 2/8  | 17         |

IF=início floração. PF=plena floração. DMF=duração média da floração nos três anos.

Tabela 4. Volume de copa, diâmetro de tronco, massa verde retirada na poda; comprimento, espessura, número de gemas floríferas e densidade florífera dos ramos produtivos dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de três anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos            | Planta               |         |                     | Ramo produtivo      |                    |                  |                  |
|---------------------------|----------------------|---------|---------------------|---------------------|--------------------|------------------|------------------|
|                           | VC (m <sup>3</sup> ) | DT (mm) | MFP (Kg)            | C (cm)              | E (mm)             | GF (nº)          | DF (nº/25 cm)    |
| ‘Aldrighi’ <sup>(1)</sup> | 1,10 <sup>ns</sup>   | 62,05a  | 0,343 <sup>ns</sup> | 26,83 <sup>ns</sup> | 5,29 <sup>ns</sup> | 12 <sup>ns</sup> | 11 <sup>ns</sup> |
| ‘Capdeboscq’              | 1,331                | 65,39a  | 0,254               | 25,75               | 5,14               | 17               | 17               |
| ‘Flordaguard’             | 1,231                | 73,92a  | 0,449               | 28,19               | 5,48               | 22               | 20               |
| ‘Nemaguard’               | 1,242                | 69,81a  | 0,720               | 29,47               | 5,39               | 17               | 16               |
| ‘Okinawa’                 | 1,090                | 67,70a  | 0,361               | 25,03               | 5,12               | 13               | 12               |
| Umezeiro                  | 0,568                | 47,42b  | 0,276               | 25,53               | 5,81               | 13               | 12               |
| CV (%)                    | 29,23                | 12,48   | 59,65               | 18,9                | 7,01               | 19,98            | 21,77            |
| ‘Aldrighi’ <sup>(2)</sup> | 1,51 <sup>ns</sup>   | 64,88a  | 0,572 <sup>ns</sup> | 36,91 <sup>ns</sup> | 5,98 <sup>ns</sup> | 13 <sup>ns</sup> | 9 <sup>ns</sup>  |
| ‘Capdeboscq’              | 1,677                | 74,93a  | 0,844               | 37,18               | 5,20               | 19               | 14               |
| ‘Flordaguard’             | 1,325                | 73,69a  | 0,347               | 34,97               | 5,07               | 24               | 17               |
| ‘Nemaguard’               | 1,909                | 79,24a  | 0,702               | 35,97               | 5,62               | 24               | 19               |
| ‘Okinawa’                 | 1,459                | 74,48a  | 0,335               | 32,47               | 5,34               | 29               | 23               |
| Umezeiro                  | 1,042                | 49,48b  | 0,321               | 30,75               | 5,45               | 20               | 16               |
| CV (%)                    | 30,97                | 13,66   | 97,57               | 26,46               | 10,43              | 12,42            | 18,58            |

<sup>(1)</sup> Refere-se a cultivar Chimarrita. <sup>(2)</sup> Refere-se a cultivar Maciel. VC=volume de copa, DT=diâmetro de tronco, MFP=massa fresca da poda, C=comprimento, E=espessura, GF=gemas floríferas, DF=densidade florífera. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%) = Coeficiente de variação. ns=não significativo.

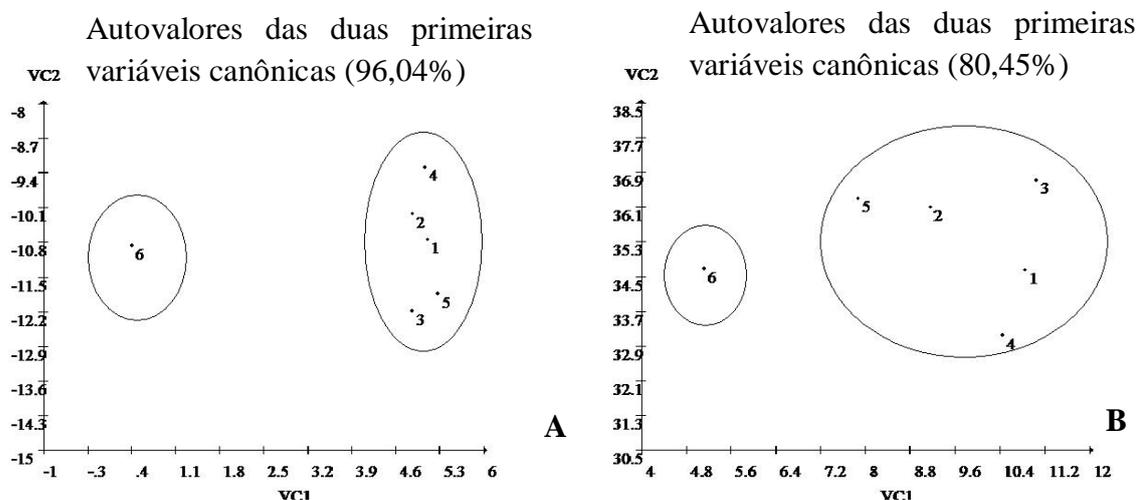


Figura 1. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para variáveis de crescimento vegetativo no pessegueiro ‘Chimarrita’ no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

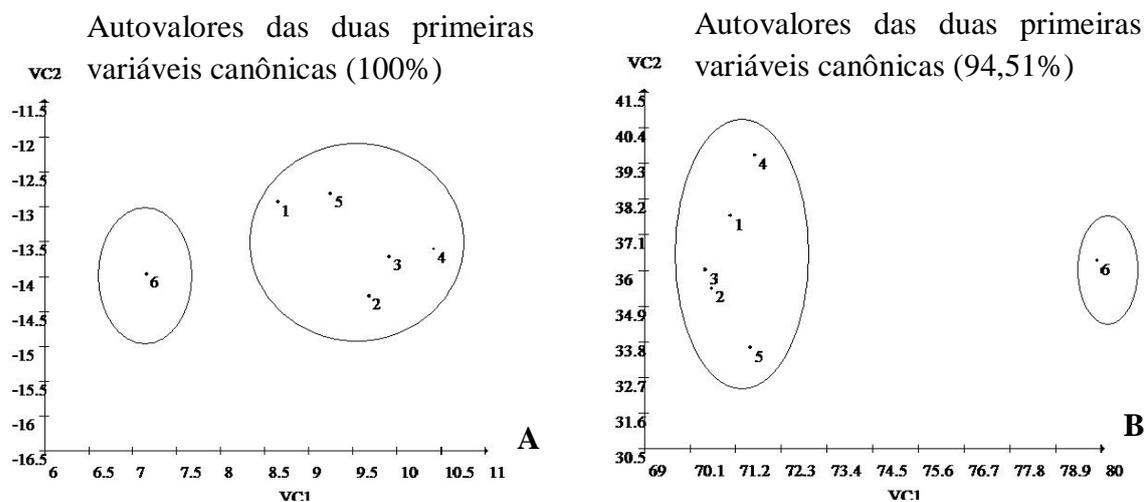


Figura 2. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para variáveis de crescimento vegetativo em ‘Maciel’ no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

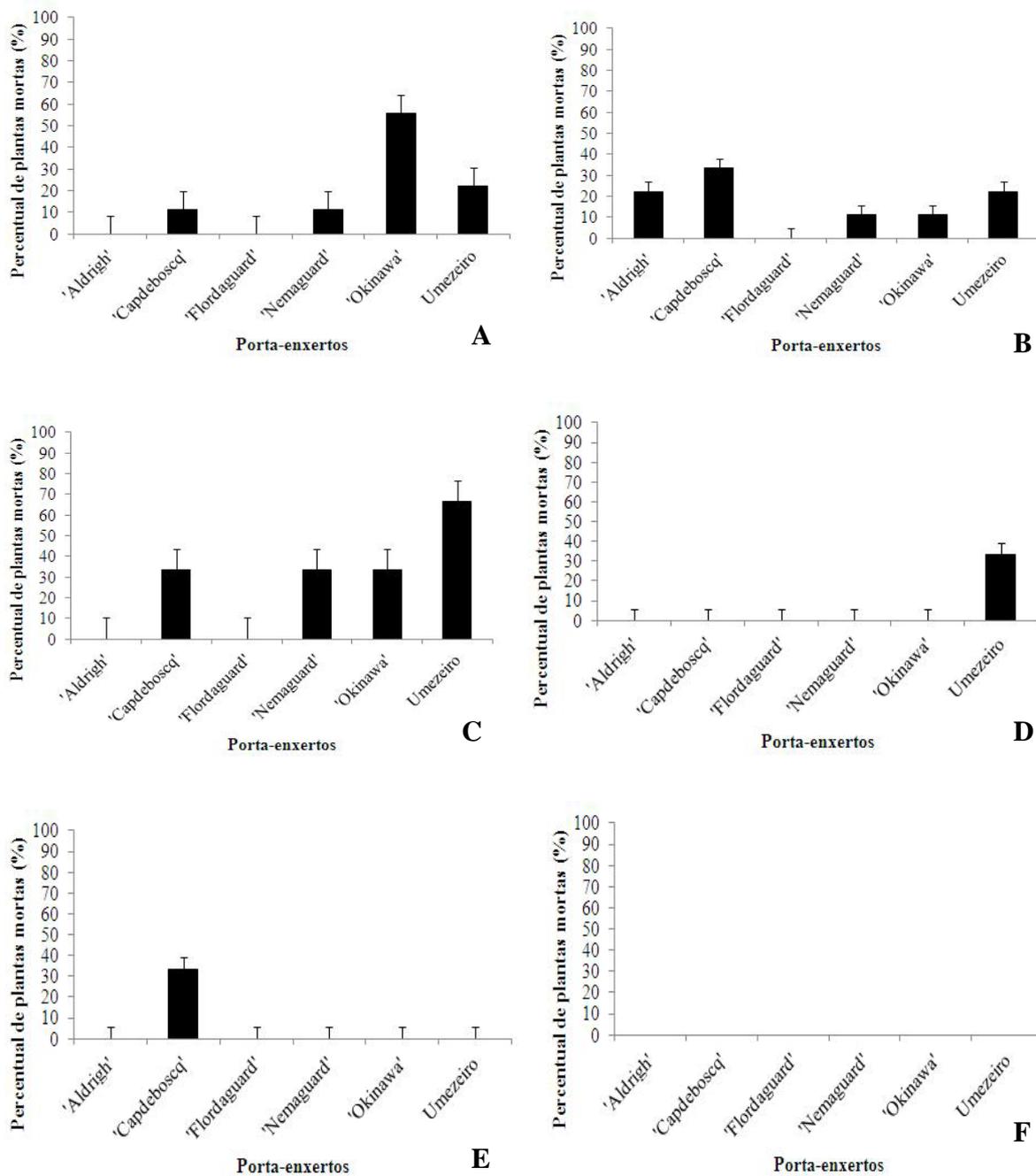
Tabela 5. Contribuição relativa das variáveis significativas, avaliadas para o pessegueiro ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ enxertada sobre seis porta-enxertos em dois locais de cultivo, com base no método de Singh. FAEM/UFPeI, Pelotas/2012.

| Variáveis                                    | Local 2<br>EEA UFRGS |        | Local 3<br>CAP UFPeI |        |
|--|----------------------|--------|----------------------|--------|
|  | Chimarrita           | Maciel | Chimarrita           | Maciel |
|  | Percentual (%)       |        |                      |        |
| Volume de copa (m <sup>3</sup> )             | 11,43                | -      | 20,74                | 13,30  |
| Diâmetro de tronco (mm)                      | 13,34                | 58,37  | 8,68                 | 25,18  |
| Massa fresca poda (Kg)                       | 75,23                | 41,63  | 39,10                | 13,02  |
|  | Ramo produtivo       |        |                      |        |
| Comprimento (cm)                             | -                    | -      | 17,46                | -      |
| Espessura (mm)                               | -                    | -      | 14,02                | 6,34   |
| Gemas floríferas (n°)                        | -                    | -      | -                    | 10,53  |
| Gemas vegetativas (n°)                       | -                    | -      | -                    | -      |
| Gemas totais (n°)                            | -                    | -      | -                    | 0,31   |
| Densidade florífera (n° 25cm <sup>-1</sup> ) | -                    | -      | -                    | 31,32  |
| Total  | 100                  | 100    | 100                  | 100    |

Tabela 6. Teste de Scott e Knott para variáveis de crescimento vegetativo com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto para os pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ em média de 2009, 2010 e 2011, nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos            | Local 2<br>EEA UFRGS |                      | Local 3<br>CAP UFPel |         | C- RP<br>(mm) |                                    |
|---------------------------|----------------------|----------------------|----------------------|---------|---------------|------------------------------------|
|                           | MFP (Kg)             | VC (m <sup>3</sup> ) | MFP (Kg)             |         |               |                                    |
| ‘Aldrighi’ <sup>(1)</sup> | 2,096a               | 4,005a               | 3,206a               |         | 38,39a        |                                    |
| ‘Capdeboscq’              | 1,997a               | 3,534a               | 2,924a               |         | 36,05a        |                                    |
| ‘Flordaguard’             | 2,082a               | 4,379a               | 3,918a               |         | 35,40a        |                                    |
| ‘Nemaguard’               | 2,073a               | 3,718a               | 3,075a               |         | 37,23a        |                                    |
| ‘Okinawa’                 | 2,190a               | 3,179a               | 2,378a               |         | 35,58a        |                                    |
| Umezeiro                  | 0,559b               | 2,071b               | 1,076b               |         | 30,53b        |                                    |
| CV (%)                    | 9,24                 | 13,49                | 19,53                |         | 5,90          |                                    |
| Porta-enxertos            | DT (mm)              | MFP (Kg)             | VC (m <sup>3</sup> ) | DT (mm) | MFP (Kg)      | DF-<br>RP (n° 25cm <sup>-1</sup> ) |
| ‘Aldrighi’ <sup>(2)</sup> | 72,76a               | 2,585a               | 5,034a               | 85,49a  | 5,447a        | 11b                                |
| ‘Capdeboscq’              | 81,20a               | 2,927a               | 4,479a               | 82,62a  | 4,950a        | 11b                                |
| ‘Flordaguard’             | 82,12a               | 3,150a               | 5,220a               | 88,44a  | 5,876a        | 11b                                |
| ‘Nemaguard’               | 85,38a               | 3,447a               | 5,135a               | 84,73a  | 5,646a        | 12b                                |
| ‘Okinawa’                 | 76,62a               | 2,935a               | 4,165a               | 85,83a  | 4,346a        | 10b                                |
| Umezeiro                  | 63,97b               | 1,590b               | 2,575b               | 65,88b  | 2,085b        | 17a                                |
| CV (%)                    | 8,81                 | 20,75                | 11,84                | 9,25    | 21,11         | 6,43                               |

<sup>(1)</sup> Refere-se a cultivar Chimarrita. <sup>(2)</sup> Refere-se a cultivar Maciel. MFP=massa fresca da poda, VC=volume de copa, C-RP=comprimento do ramo produtivo, DT=diâmetro de tronco, DF-RP=densidade florífera do ramo produtivo. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%) = Coeficiente de variação.



I = Erro padrão.

Figura 3. Percentual de plantas mortas de 2009 a 2011 de diferentes porta-enxerto sob os pessegueiros 'Chimarrita' no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (A), local 2 (EEA UFRGS) (C), local 3 (CAP UFPel) (E) e 'Maciel' no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) (B), local 2 (EEA UFRGS) (D) e local 3 (CAP UFPel) (F). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

## 7. ARTIGO 3

### RENDIMENTO E QUALIDADE DAS FRUTAS DE PESSEGUEIRO 'CHIMARRITA' E 'MACIEL' SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS E LOCAIS DE CULTIVO

Simone Padilha Galarça<sup>(1)</sup>, José Carlos Fachinello<sup>(1)</sup>, Débora Leitzke Betemps<sup>(1)</sup>, Nicácia Portella Machado <sup>(1)</sup>; Luciane Both Haas<sup>(1)</sup>, Marcos Ernani Prezotto<sup>(1)</sup>, Andressa Comiotto<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, Rio Grande do Sul/Brasil. E mail: [sgalarca@superig.com.br](mailto:sgalarca@superig.com.br), [jfachi@ufpel.tche.br](mailto:jfachi@ufpel.tche.br), [deborabetemps@hotmail.com](mailto:deborabetemps@hotmail.com); [luciane.haas@yahoo.com.br](mailto:luciane.haas@yahoo.com.br), [marcosprezotto@hotmail.com](mailto:marcosprezotto@hotmail.com)

<sup>(2)</sup> Instituto Federal Rio Grande do Sul. E-mail: [andressa.comiotto@bento.ifrs.edu.br](mailto:andressa.comiotto@bento.ifrs.edu.br)

#### **Resumo**

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar os componentes do rendimento e qualidade dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos em três locais de cultivo e identificar a dissimilaridade entre estes porta-enxertos para os componentes da qualidade apontando as variáveis com maior importância relativa. O experimento foi

desenvolvido em 3 locais de cultivo: 1 (Embrapa Uva e Vinho), 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel), nos anos de 2009 a 2011. As cultivares de pessegueiro utilizadas foram: 'Chimarrita' e 'Maciel' enxertadas sobre seis porta-enxertos ('Aldrighi', 'Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard', 'Okinawa' e Umezeiro) o sistema de condução utilizado foi em "V", em espaçamento 1,5 X 5,0 m. Foram avaliados os componentes do rendimento e de qualidade das frutas. Os componentes do rendimento foram pouco influenciados pelos porta-enxertos, tendo variações de acordo com a região de cultivo avaliada. Os componentes da qualidade foram mais afetados pelos porta-enxertos nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). O porta-enxerto Umezeiro não é recomendado para o local 2 (EEA UFRGS) combinado com pessegueiro 'Chimarrita', porém é recomendado para o local 3 (CAP UFPel) combinado com o pessegueiro 'Maciel'. As variáveis de maior importância relativa foram em geral a\*, ângulo Hue e firmeza de polpa.

**Palavras-chave:** Dissimilaridade, produção, características físico-químicas.

### **Abstract**

It was aimed with the current study to assess the quality and yield components of peach 'Chimarrita' and 'Maciel' on different rootstocks on three growing and identify the dissimilarity between these rootstocks for components of quality pointing variables with greater relative importance. The experiment was developed in 3 places of cultivation: 1 (Embrapa Uva e Vinho), 2 (EEA UFRGS) and 3 (CAP UFPel), in the years 2009 to 2011. The peach cultivars used were: 'Chimarrita' and 'Maciel' grafted on rootstocks six ('Aldrighi', 'Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard', 'Okinawa' and Umezeiro) the driving system was used in "V", in 5.0 X 1.5 m spacing. Were evaluated the components of quality and yield of fruits. The components of income have been little influenced by rootstocks, having variations according to the region of cultivation evaluated. The components of quality were more

affected by rootstocks in 2 locations (EEA UFRGS) and 3 (CAP UFPel). The graft-Umezeiro is not recommended for the location 2 (EEA UFRGS) combined with peach 'Chimarrita', but is recommended for the location 3 (CAP UFPel) combined with the peach 'Maciel'. The variables of greater relative importance were to a\*, Hue angle and firmness of pulp.

**Keywords:** Dissimilarity, production, physico-chemical characteristics.

### 7.1.Introdução

A produção brasileira de frutas de caroço apresenta características diferentes de acordo com a região: no Rio Grande do Sul, predomina o cultivo de frutas para indústria e dupla finalidade, e nas demais regiões, predomina o cultivo de pêssegos, ameixas e nectarinas para mesa. As principais ações de pesquisa com frutas de caroço envolvem criação e adaptação de cultivares que sejam resistentes a doenças e produzam frutas de qualidade ao gosto do consumidor (Fachinello et al., 2011).

O espaço rural da Região Sul do Rio Grande do Sul, tem como pólo o município de Pelotas, concentra um significativo contingente de fruticultores responsáveis por mais de 90% da oferta de pêssegos destinados ao processamento industrial (Tim et al., 2007). A região de Porto Alegre compreende novos municípios, com a produção destinada ao consumo *in natura*. Já, o terceiro pólo está localizado na Encosta Superior do Nordeste, na região também conhecida como Serra Gaúcha, contabilizando 10 municípios e produzindo variedades de polpa branca para consumo *in natura* e polpa amarela de duplo propósito (Embrapa, 2011).

Apesar do Rio Grande do Sul ser o maior produtor de pêssego do Brasil, RS (65,1%), SP (14,0%), MG (11,8%), PR (7,5%) e SC (1,6%) (Fachinello et al., 2011), sua produtividade média é baixa se comparada aos demais estados produtores: RS (8,95 Mg ha<sup>-1</sup>), SC (12,36 Mg ha<sup>-1</sup>), PR (10,22 Mg ha<sup>-1</sup>), SP (21,06 Mg ha<sup>-1</sup>) e também da média nacional (10,93 Mg ha<sup>-1</sup>)

em 2010 (IBGE, 2012). Ainda é preciso melhorar as técnicas de manejo como irrigação, utilizar mudas fiscalizadas, além de desenvolver cultivares com finalidade para porta-enxerto e ainda avaliar o desempenho destes e dos já existentes com as diversas cultivares copa em diferentes locais de cultivo.

Os porta-enxertos influenciam o grau de sensibilidade ao ambiente, ou seja, grau de adaptação climática da cultivar copa, assim como às diferentes respostas fisiológicas frente a condições adversas como elevadas temperaturas durante a floração, déficit hídrico, irregularidade nas temperaturas hibernais, afetando assim a formação dos gametas sexuais, variando o padrão produtivo das cultivares nos anos de cultivo (Nava et al., 2009).

Desta forma, é importante que os produtores de cada região adquiram informações sobre os atributos e as limitações de porta-enxertos específicos e os efeitos de solo e clima da referida região (Rato et al., 2008). Para isso são necessários estudos do desempenho dos porta-enxertos para cada região edafoclimática determinada, pois com estas avaliações é possível identificar a melhor combinação enxerto/porta-enxerto ideal para obter frutas de qualidade. Visto que o porta-enxerto pode influenciar no tamanho e na produção das plantas enxertadas, assim como na qualidade (Loreti e Massai, 2001).

Tendo em vista o que foi exposto acima, objetivou-se com o presente trabalho avaliar os componentes do rendimento e qualidade dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxerto em três locais de cultivo e identificar a dissimilaridade entre estes porta-enxertos para os componentes da qualidade apontando as variáveis com maior importância relativa.

## 7.2. Material e Métodos

### 7.2.1. Condições do experimento e material vegetal

O experimento foi conduzido em três campos experimentais. Local 1: Embrapa Uva e Vinho localizada no município de Bento Gonçalves/RS (latitude 29°09'44" S, longitude 51°31'50" W e altitude 640m), o clima apresenta uma classificação Cfb, de acordo com Köppen. O solo é classificado como Chernossolo (Streck et al., 2008). A área do experimento tem problemas de drenagem.

Local 2: Estação Experimental Agrônômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (EEA UFRGS), localizada em Eldorado do Sul/RS a 50Km de Porto Alegre (latitude 29°57'16" S, longitude 51°37'31" W, e altitude 30m), de acordo com Köppen o clima da região pertence a classificação Cfa. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Distrofítico típico (Streck et al., 2008). A área do experimento é de replantio.

Local 3: Centro Agropecuário da Palma (CAP UFPel), pertencente à Universidade Federal de Pelotas localizado no município de Capão do Leão/RS (latitude 31°52'00" S, longitude 52°21'24" W e altitude 13,24 m), o clima é classificado de acordo com Köppen, como Cfa. O solo é classificado como Argissolo Vermelho Amarelo Distrófico (Streck et al., 2008).

As cultivares copa utilizadas foram: Chimarrita (polpa branca, consumo *in natura*) e Maciel (polpa amarela, duplo propósito) sobre os porta-enxertos: 'Aldrighi' (*Prunus persica* Batsch L.), 'Capdeboscq' (*Prunus persica* Batsch L.), 'Flordaguard' [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], 'Nemaguard' [*Prunus persica* L. Batsch X *Prunus davidiana* (Carr.)], 'Okinawa' (*Prunus persica* Batsch L.) e Umezeiro (*Prunus mume* Sieb & Zucc.), formando combinações enxerto/porta-enxerto.

Os campos experimentais foram manejados segundo as normas de produção integrada para pêssigo (Fachinello, 2003). O sistema de condução foi em "V" e o espaçamento entre

linhas é de 5 m e entre plantas 1,5 m. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com três repetições, cinco plantas por unidade experimental e três plantas foram consideradas unidades de observação, as demais ficaram como bordadura. Em esquema unifatorial (porta-enxertos) para cada cultivar copa de pessegueiro Chimarrita e Maciel e para cada local de cultivo. Porém as avaliações de qualidade foram utilizadas 60 frutas por bloco de cada unidade experimental.

### 7.2.2. Variáveis

#### 7.2.2.1. Componentes do Rendimento

As variáveis analisadas foram:

Diâmetro e altura das frutas medidas sendo estas realizadas com paquímetro digital marca Digimess 150 mm, expresso em mm; Massa das frutas medidas com balança marca Urano máximo 6 Kg, expressa em g; Número de frutas por planta, através de contagem de frutas por cada planta; Produção por planta e produtividade por hectare, realizada através das fórmulas: massa das frutas x número de frutas por planta, expressa em  $\text{Kg pl}^{-1}$  e  $\text{Kg pl}^{-1} \times 1.333\text{pl}$  (densidade de plantio), expressa em  $\text{Mg ha}^{-1}$ , respectivamente; Eficiência produtiva com base no volume de copa e eficiência produtiva com base no diâmetro de tronco:  $\text{Kg pl}^{-1} / \text{volume de copa m}^{-3}$  e  $\text{Kg pl}^{-1} / \text{diâmetro de tronco cm}^{-1}$ .

#### 7.2.2.2. Componentes de Qualidade das frutas

As variáveis referentes à qualidade das frutas foram:

Coloração da epiderme: executou-se medidas na região equatorial das frutas, com auxílio do colorímetro Minolta 400/410, abertura de 8mm de diâmetro, calibrado segundo orientação do fabricante. Este aparelho efetua a leitura da coloração em escala tridimensional  $L^*$   $a^*$   $b^*$  pelo sistema CIELAB, onde os valores de  $L^*$  correspondem à luminosidade ou claridade e variam de 100 (branco) a zero (preto). As coordenadas  $a^*$  e  $b^*$  indicam a direção

da cor:  $-a^*$  é a direção do verde e  $+a^*$ , a direção do vermelho;  $-b^*$  é a direção do azul e  $+b^*$ , a direção do amarelo.

A partir destes valores, foram considerados  $a^*$  e  $b^*$  foram calculados os valores da tonalidade da coloração (ângulo HUE), expressos em graus pela fórmula  $h = \tan^{-1} b^*/a^*$ . O ângulo Hue é definido como iniciando no eixo  $+a^*$  e é expresso em graus, sendo que  $0^\circ$  corresponde a  $+a^*$  (vermelho),  $90^\circ$  corresponde a  $+b^*$  (amarelo),  $180^\circ$  corresponde a  $-a^*$  (verde) e  $270^\circ$  corresponde a  $-b^*$  (azul);

Firmeza de polpa: determinada utilizando-se um penetrômetro digital Marca TR TURONI-Italy, modelo 53205, com ponteira plana de 8mm de diâmetro. Foram efetuadas duas leituras por fruta, em lados opostos na região equatorial, após a remoção de uma pequena porção da epiderme, sendo os resultados expressos em Newtons (N);

Sólidos solúveis: determinados por refratometria, através do refratômetro digital portátil de bancada, modelo RTD-45, com correção automática da temperatura e os resultados expressos em  $^\circ\text{Brix}$ ;

Acidez titulável: determinada através da titulação por neutralização com NaOH 0,1N até pH 8,10 com 10 ml da amostra (suco) em 90 mL de água destilada. Os resultados foram expressos em  $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ;

Ratio: relação entre sólidos solúveis e acidez titulável (SS/AT): obtida através do quociente entre as duas variáveis.

### 7.2.2.3. Análise dos dados

Para verificação dos efeitos do fator porta-enxerto sobre as copas, nos diferentes locais, realizou-se a análise de variância. Quando significativa a análise de variância para mais de uma variável foi utilizada a análise multivariada de variáveis canônicas que proporcionou a disposição dos porta-enxertos em um plano bidimensional.

Os porta-enxertos foram agrupados pelo método de Tocher, de forma a compor grupos de porta-enxertos que induzam características similares aos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’, considerando variáveis que foram significativamente afetadas pelos porta-enxertos.

Para as variáveis que apresentaram maior importância relativa (método de Singh) em cada local para cada copa procedeu-se o agrupamento de médias univariado pelo teste de Scott e Knott com nível de significância de 5%, segundo Cruz et al. (2004), utilizando o programa estatístico Genes (CRUZ, 2001).

### **7.3. Resultados e Discussão**

#### *7.3.1. Componentes do Rendimento*

Para os componentes do rendimento no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), a análise de variância somente foi significativa para altura das frutas do pessegueiro ‘Maciel’. Onde observou-se frutas do pessegueiro ‘Maciel’ sobre ‘Flordaguad’ com menor altura, este fato se justifica observando a variável diâmetro das frutas, que apesar de sua análise de variância não ter sido significativa, o menor diâmetro encontrado é das frutas do pessegueiro ‘Maciel’ sobre ‘Flordaguad’, caracterizando que as frutas desta combinação são menores (Tabela 1).

No local 2 (EEA UFRGS), para os componentes do rendimento a análise de variância não foi significativa para os pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’. Na combinação ‘Chimarrita’ sobre Umezeiro os componentes do rendimento somente foram avaliados em 2011, nos anos anteriores não foi possível obter frutas para avaliação. Pode-se inferir que este porta-enxerto no local 2 (EEA UFRGS) não seja aconselhável utilizar devido a instabilidade de produção (Tabela 2).

Isso possivelmente está associado a dois fatores somados, a sensibilidade do Umezeiro a áreas de replantio aliado ao baixo vigor da cultivar Chimarrita, visto que, o porta-enxerto

Umezeiro já imprime baixo vigor, seja pelo fato de ser ananizante ou por proporcionar no ponto de enxertia intumescimento que gera um certo grau de incompatibilidade.

No local 3 (CAP UFPel), a análise de variância foi significativa somente para número de frutas por plantas para a cultivar de pessegueiro Chimarrita e eficiência produtiva baseada em Kg de frutas por  $m^{-3}$  de copa para cultivar de pessegueiro Maciel. O número de frutas não diferiu significativamente entre os porta-enxertos. O porta-enxerto Umezeiro induziu maior eficiência produtiva (Kg de frutas por  $m^{-3}$  de copa) ao pessegueiro 'Maciel', se comparada aos demais. 'Capdeboscq' e 'Okinawa' estavam em um grupo intermediário e 'Adrighi', 'Flordaguard' e 'Nemaguard' proporcionaram menor eficiência produtiva baseada em volume de copa (Tabela 3).

Este fato deve ter ocorrido possivelmente porque apesar do porta-enxerto Umezeiro induzir menor vigor, pelo fato de ser ananizante ou por ter certo grau de incompatibilidade (devido a formação de intumescimento no ponto de enxertia), tem um melhor aproveitamento da copa que proporciona à cultivar Maciel. Pois mesmo sendo menor produz mais frutas por  $m^{-3}$ . Obviamente a própria cultivar Maciel também contribui para tal fato, por ser uma cultivar mais vigorosa que a cultivar Chimarrita.

Embora com outra espécie, Cantuarias-Avilés et al. (2010), trabalhando com tangerina 'Okitsu' encontraram resultados semelhantes ao presente trabalho, pois o porta-enxerto 'Flying Dragon' induziu maior eficiência produtiva ( $Kg m^{-3}$ ), apesar de proporcionar menor porte e vigor das plantas da tangerina 'Okitsu'. Isto se justifica pelo fato de haver uma relação linear entre a eficiência produtiva e o volume de copa, relatado pelos mesmos autores, que confirma a superioridade em eficiência produtiva ( $Kg m^{-3}$ ) às plantas enxertadas sobre porta-enxertos com menor volume de copa.

A alta eficiência produtiva ( $Kg m^{-3}$ ) e o baixo vigor são vantagens importantes para sistema de produção em alta densidade. Este fato chama a atenção para a cultivar de

pessegueiro Maciel enxertada sobre Umezeiro no local 3, porém ainda existe o fato da incompatibilidade a um certo grau constatada pela observação visual do intumescimento do ponto de enxertia.

No presente trabalho, na média de três anos os componente do rendimento foram pouco influenciados pelos porta-enxertos. Contrariando este trabalho Rocha et al. (2007), encontraram diferença significativa e influência dos porta-enxertos no pessegueiro 'Chimarrita', porém relataram que esta avaliação deve ser repetida nos anos subseqüentes pois estes aspectos podem variar em vista de que estavam avaliando os três primeiros anos após a implantação do pomar. Picolotto et al. (2009), também observaram influência dos porta-enxertos na cultivar chimarrita, onde avaliaram no quarto, quinto e sexto ano após a implantação do pomar.

Acredita-se que estas divergências tenham ocorrido em vista de que no presente experimento foram utilizadas as médias de três anos diminuindo um pouco a influência do ambiente de cada ano, além do fato de cada unidade experimental que compõe as repetições causarem grande variação neste aspecto pelas diferenças nos rendimentos tornando o coeficiente de variação elevado. Os referidos autores citados trabalharam com os dados de cada ano individualmente estando mais suscetível a variações ambientais que propriamente dos porta-enxertos.

### *7.3.2. Componentes de Qualidade das frutas*

As variáveis são provenientes da média dos três anos de avaliação (2009, 2010 e 2011), com exceção do porta-enxerto Umezeiro no local 2 (EEA UFRGS), para a cultivar Chimarrita que são apenas de 2011, pelo fato de em 2009 e 2010 não se ter conseguido frutas para as avaliações.

Para o local 1 (Embrapa Uva e Vinho), a análise de variância não foi significativa para a coloração (Tabela 4) e foi significativa somente para acidez titulável ( $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ) das frutas dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ (Tabelas 5 e 6). Para as frutas do pessegueiro ‘Chimarrita’ não houve diferença estatística significativa entre os porta-enxertos para a acidez titulável ( $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ). Os porta-enxertos ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’ induziram maior acidez titulável para os pêssegos da cultivar Maciel se comparados aos demais porta-enxertos (Tabela 5). Picolotto et al. (2009), também encontraram maior acidez em pêssegos ‘Chimarrita’ sobre os porta-enxertos ‘GF 305’, ‘Aldrighi’ e ‘Okinawa’, para os mesmos autores esta variação pode ser um indício de maturação tardia. Porém é mais confiável quando se alia um maior número de atributo para inferir sobre este aspecto, o que não ocorre no presente trabalho para o local 1 (Embrapa Uva e Vinho), em vista de que as demais variáveis não foram influenciadas significativamente pelos porta-enxertos.

Para os locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel), a análise de variância foi significativa para mais de uma variável componente da qualidade das frutas, por este motivo foi possível realizar análise multivariada e observar a dissimilaridade entre os porta-enxertos.

No local 2 (EEA UFRGS), para a qualidade das frutas do pessegueiro ‘Chimarrita’ a divergência entre o porta-enxerto Umezeiro (grupo II) e os demais porta-enxertos foi baseada nas variáveis sólidos solúveis (Brix),  $a^*$  e ângulo Hue (h). As duas primeiras variáveis canônicas expressaram 98,48% da variabilidade dos dados (Figura 1). Observou-se maior importância relativa das variáveis,  $a^*$  e ângulo Hue (h) totalizando juntas 99,81% da influência nesta divergência (Tabela 6).

No local 3 (CAP UFPel), a divergência entre o porta-enxerto Umezeiro (grupo II) e os demais porta-enxerto foi baseada nas variáveis acidez titulável ( $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ), luminosidade ( $L^*$ ),  $a^*$ , ângulo Hue (h) e firmeza de polpa (N). As duas primeiras variáveis canônicas expressaram 95,90% da variabilidade dos dados (Figura 1). Observou-se maior importância

relativa das variáveis  $a^*$ , ângulo Hue (h) e firmeza de polpa (N), totalizando 87% da responsabilidade pela divergência entre os porta-enxertos (Tabela 6).

O fato do porta-enxerto Umezeiro ter proporcionado características diferentes dos demais à cultivar Chimarrita parece ser pela sua característica de vigor reduzido, sendo pelo fato de ser ananizante ou apresentar certo grau de incompatibilidade, o que ocorreu segundo Gonçalves et al. (2006), é uma menor capacidade de armazenamento de carboidratos e baixa fixação de carbono pelas plantas enxertadas nestes porta-enxertos que resulta na redução do crescimento vegetativo. Com o menor crescimento vegetativo as frutas ficam mais expostas à luz, sendo que para sua proteção desenvolvem a coloração vermelha com maior intensidade. O processo de amadurecimento também acelera.

A coloração vermelha observada nos pêssegos de ‘Chimarrita’ enxertado sobre Umezeiro tem sua expressão em parte por fatores genéticos da cultivar copa e parte como forma de proteção dos tecidos das frutas, esta pigmentação é fornecida pelas antocianinas. O papel fisiológico das antocianinas é contra estresse abiótico. Elas contribuem para tolerância contra iluminação intensa agindo como protetor solar, contribuindo para proteger o aparato fotossintético. Desta forma, a expressão gênica da enzima chave na biossíntese das antocianinas, Chalcona sintase é diretamente induzida pela luz e também pelos açúcares que é produto da fotossíntese. Este fato proporciona às frutas uma aparência atrativa para o consumidor (Schaefer, 2011).

No local 2 (EEA UFRGS), através dos atributos de qualidade das frutas do pessegueiro ‘Maciel’ foi possível observar a formação de 3 grupos distintos de porta-enxertos: grupo I (‘Aldrigui’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’), grupo II (‘Flordaguard’ e Umezeiro) e grupo III (‘Capdeboscq’), essa dissimilaridade entre porta-enxertos foi baseada nas variáveis acidez titulável ( $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ) e  $b^*$ . As duas variáveis canônicas expressaram 100% da variabilidade dos dados, pois foram as únicas avaliadas (Figura 2). Observou-se maior

importância relativa de  $b^*$  e Acidez titulável ( $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ) tendo 100% da influência nesta divergência (Tabela 6).

No local 3 (CAP UFPel), também foi possível observar a formação de 3 grupos de porta-enxertos: grupo I ('Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard' e 'Okinawa'), grupo II ('Aldrigui') e grupo III (Umezeiro), as variáveis utilizadas para a referida análise foram acidez titulável ( $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ), Ratio SS/AT,  $a^*$  e firmeza de polpa (N). As duas variáveis canônicas expressaram 95,84% da variabilidade dos dados (Figura 2). Observou-se maior importância relativa das variáveis Ratio SS/AT e firmeza de polpa (N), totalizando 72,20% da responsabilidade pela divergência entre os porta-enxertos (Tabela 6).

Para as variáveis com maior importância relativa, foi realizado o teste de Scott e Knott para observar a diferença entre os porta-enxertos. No local 2 (EEA UFRGS) para a cultivar de pessegueiro Chimarrita o porta-enxerto Umezeiro induziu maior coloração vermelho que os demais porta-enxertos, isso é confirmado pela variável ângulo Hue, que apesar de não se ter observado diferença estatística entre os porta-enxertos observa-se que o porta-enxerto Umezeiro induz menor ângulo Hue (mais próximo do vermelho) (Tabela 7).

No local 3 (CAP UFPel), o porta-enxerto Umezeiro, proporcionou coloração vermelha juntamente com o porta-enxerto 'Flordaguard' e isso é confirmado pelo menor ângulo Hue proporcionada pelos referidos porta-enxertos. O porta-enxerto Umezeiro induziu menor firmeza de polpa (N) à cultivar de pessegueiro Chimarrita (Tabela 7).

Para as frutas de damasco enxertado em porta-enxerto que reduziu o vigor, foram encontrados resultados semelhantes aos encontrados no presente trabalho, pois o porta-enxerto 'Evrica' induziu maior coloração de superfície vermelha aos damascos (Hernández et al., 2010). O aspecto da coloração é de grande importância e tem impacto significativo na percepção do consumidor, especialmente em relação à atratividade da fruta, para damasco segundo Ruiz e Egea (2008). Obviamente para outras frutas como o pêsego, desta forma é

importante que estes atributos sejam preservados e até melhorados, com a interferência indireta dos porta-enxertos.

Para as frutas do pessegueiro ‘Maciel’ no local 2 (EEA UFRGS), a variável com maior importância relativa para a divergência a coloração de fundo, agrupou ‘Flordaguard’ e Umezeiro que em comparação aos demais porta-enxertos induziram menor coloração amarela, e o ‘Capdeboscq’ induziu menor acidez titulável ( $\text{meq } 100\text{mL}^{-1}$ ) (Tabela 7).

No local 3 (CAP UFPel), o porta-enxerto Umezeiro induziu maior Ratio SS/AT e juntamente com os porta-enxertos ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’ menor firmeza de polpa (N) à cultivar Maciel (Tabela 7). A relação entre SS/AT tem papel importante na aceitação do consumidor de cultivares de damasco, pêsego, nectarina e ameixa, existem relatos que esta relação pode expressar melhor a qualidade das frutas que propriamente os sólidos solúveis e a acidez titulável individualmente (Ruiz e Egea, 2008). Porém para damasco ‘E-101’ e ‘E-404’, Hernández et al. (2010), não encontraram diferença significativa entre os porta-enxertos em uma região da Espanha, discordando parcialmente com o presente trabalho, visto que, encontrou-se diferença significativa entre porta-enxertos para a referida variável para pessegueiro ‘Maciel’ no local 3 (CAP UFPel).

Neste sentido o porta-enxerto Umezeiro proporcionou uma característica interessante a cultivar de pessegueiro Maciel para o local 3 (CAP UFPel), isso pode ser explicado por dois fatores: o porta-enxerto Umezeiro imprime menor vigor proporcionado uma maior exposição das frutas a luz adiantando o processo de maturação, ou ainda, pelo fato dos dados serem provenientes de 3 anos de cultivo, sendo que em 2010 e 2011 no período de maturação observou-se pouca precipitação pluviométrica concentrando mais os sólidos solúveis, e aumentando o Ratio SS/AT, visto que são diretamente proporcionais.

## **Agradecimentos**

Apoio financeiro foi fornecido pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ).

## **7.4. Conclusões**

- 1- Os componentes do rendimento foram pouco influenciados pelos porta-enxertos depois de três anos de cultivo, existindo apenas variações de acordo com a região de cultivo avaliada;
- 2- Os componentes da qualidade foram mais afetados pelos porta-enxertos nas regiões de EEA UFRGS (local 2) e CAP UFPel (local 3);
- 3- O porta-enxerto Umezeiro não é recomendado para o local 2 (EEA UFRGS), combinado com pessegueiro ‘Chimarrita’, devido a falta de produção em 2009 e 2010, porém é recomendado para o local 3 (CAP UFPel) combinado com o pessegueiro ‘Maciel’ devido à eficiência produtiva e a Ratio SS/AT maior;
- 4- Para o pessegueiro ‘Chimarrita’ as variáveis a\* (coloração vermelho) e ângulo Hue tiveram grande importância na divergência entre os porta-enxertos, assim como para o pessegueiro ‘Maciel’ as variáveis b\* (amarelo), acidez titulável, relação SS/AT e firmeza de polpa;
- 5- Os porta-enxertos ‘Aldrighi’, ‘Capdeboscq’, ‘Flordaguard’, ‘Nemaguard’ e ‘Okinawa’ podem ser recomendados para os pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ nos três locais de cultivo (Embrapa Uva e Vinho, E.E.A UFRGS e CAP UFPel).

## **Referência**

Cantuarias-Avilés, T.; Mourão-Filho, F.A.A.; Stuchi, E.S.; Silva, S. R.; Espinoza-Nuñez, E. 2011. Tree performance and fruit yield and quality of ‘Okitsu’ Satsuma mandarin grafted on 12 rootstocks. *Sci. Hort.* 123, 318–322.

- Cruz, C.D. programa genes - versão windows. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2001. 642p. (versão 2005.0.0).
- Cruz, C.D.; Regazzi, A.J.; Carneiro, P.C.S. modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético. 3.ed. Viçosa, MG, Universidade Federal de Viçosa, 2004. 480p.
- Embrapa – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Informatica Agropecuaria. Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/PessegodeMesaRegiaoSerraGaucha/index.htm>. Acesso em 02 de outubro de 2011.
- Fachinello, J. C.; Coutinho, E. F.; Marodin, G. B.; Botton, m.; May de myo, L. L. Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de pêssego (NTPIP). Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2003. 92p.
- Fachinello, J.C.; Pasa, M.S.; Schmitz, J.D.; Betemps, D.L. 2011. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no Brasil. Rev. Bras. Frutic. Especial, 109-120.
- Gonçalves, B., Moutinho-Pereira, J., Santos, A., Silva, A.P., Bacelar, E., Correia, C., Rosa, e., 2006. Scion–rootstock interaction affects the physiology and fruit quality of sweet cherry. Tree Physiol. 26, 93–104.
- Hernández, F.C.A.; Pinochet, J.; Moreno, M.A.; Martínez, J.J., Legua, P.; 2010. Performance of *Prunus* rootstocks for apricot in mediterranean conditions. Sci. Hortic. 124, 354–359.
- Loreti, F.; Massai, R. 2006. State of the art on peach rootstocks and orchard systems. Acta Hort. 713, 253–268.
- IBGE-produção agrícola municipal- 2010. disponível em: <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=p&o=28&i=p> acesso em: 9 jan 2012.
- Nava, G. A.; Marodin, G.A.B.; dos Santos, R.P. 2009. Reprodução do pessegueiro: efeito genético, ambiental e de manejo das plantas. Rev. Bras. Frutic. 31, 1218-1233.

- Picolotto, L.; Manica-Berto, R.; Pazin, D.; Pasa, M.S.; Schmitz, J.D.; Prezotto, M.E.; Betemps, B.; Bianchi, V.J.; Fachinello, J.C. 2009. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. *Pesq. Agrop. Bras.* 44, 583-589.
- Rato, A.E.; Agulheiro, A.C.; Barroso, J.M.; Riquelme, F. 2008. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*prunus domestica* L.) *Sci. Hort.* 118, 218-222.
- Rocha, M.S.; Bianchi, V.J.; Fachinello, J.C.; Schmitz, J.D.; Pasa, M.S.; Silva, J.B. 2007. Comportamento agronômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco porta-enxertos de pessegueiro. *Rev. Bras. Frutic.* 29, 583-588.
- Ruiz, D., Egea, J., 2008. Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traits in apricot (*prunus armeniaca* L.). *Germplasm. Euphytica* 163, 13–158.
- Schaefer, H.M. 2011. Why fruits go to the dark side. *Acta Oecologica* 37, 604-610.
- Streck, E.V.; Kämpf, N.; Dalmolin, R.S.D.; Klamt, E.; Nascimento, P.C.; Schneider, P.; Giasson, E.; Pinto, L.F.S. *Solos do Rio Grande do Sul*. 2.ed. Porto Alegre, Emater/RS-Ascar, 2008. 222p.
- Timm, L.C.; Reisser Júnior, C.; Tavares, L.C.; Radüz, A.L.; Lisboa, H.; Prestes, R.B.; Moro, M. 2007. Caracterização dos persicultores irrigantes e dos métodos de irrigação no pólo produtivo de pêsego da região de Pelotas. *Rev. Bras. de Agroc., Pelotas*, 13, 413-417.

## Tabelas e Figuras

Tabela 1. Componentes do rendimento dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos            | DF(mm)              | AF(mm)             | MF(g)               | NF               | PE<br>(Kg pl <sup>-1</sup> ) | PDE<br>(Mg ha <sup>-1</sup> ) | EPV<br>(Kg m <sup>-3</sup> ) | EPD<br>(Kg cm <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------|---------------------|--------------------|---------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| ‘Aldrighi’ <sup>(1)</sup> | 54,54 <sup>ns</sup> | 52,4 <sup>ns</sup> | 90,6 <sup>ns</sup>  | 68 <sup>ns</sup> | 5,715 <sup>ns</sup>          | 7,618 <sup>ns</sup>           | 5,19 <sup>ns</sup>           | 0,912 <sup>ns</sup>           |
| ‘Capdeboscq’              | 51,87               | 49,78              | 80,55               | 74               | 5,365                        | 7,151                         | 4,197                        | 0,815                         |
| ‘Flordaguard’             | 48,90               | 47,48              | 79,29               | 83               | 5,794                        | 7,724                         | 4,732                        | 0,786                         |
| ‘Nemaguard’               | 50,99               | 49,25              | 80,42               | 93               | 7,922                        | 10,561                        | 5,716                        | 1,045                         |
| ‘Okinawa’                 | 49,77               | 47,83              | 78,54               | 96               | 7,413                        | 9,881                         | 6,931                        | 1,140                         |
| Umezeiro                  | 53,63               | 50,69              | 86,20               | 35               | 2,900                        | 3,867                         | 5,062                        | 0,609                         |
| CV (%)                    | 7,06                | 6,33               | 17,86               | 19,80            | 49,88                        | 49,88                         | 34,68                        | 43,59                         |
| ‘Aldrighi’ <sup>(2)</sup> | 58,81 <sup>ns</sup> | 56,04a             | 114,1 <sup>ns</sup> | 65 <sup>ns</sup> | 6,823 <sup>ns</sup>          | 9,095 <sup>ns</sup>           | 4,403 <sup>ns</sup>          | 1,06 <sup>ns</sup>            |
| ‘Capdeboscq’              | 59,08               | 56,58a             | 112,9               | 64               | 6,802                        | 9,067                         | 4,718                        | 0,905                         |
| ‘Flordaguard’             | 51,64               | 49,38b             | 92,12               | 39               | 3,515                        | 4,685                         | 2,780                        | 0,482                         |
| ‘Nemaguard’               | 58,60               | 56,57a             | 119,5               | 72               | 8,813                        | 11,748                        | 4,186                        | 1,071                         |
| ‘Okinawa’                 | 56,49               | 54,25a             | 103,5               | 47               | 4,418                        | 5,889                         | 2,916                        | 0,590                         |
| Umezeiro                  | 60,02               | 57,56a             | 120                 | 41               | 4,597                        | 6,128                         | 4,469                        | 0,922                         |
| CV (%)                    | 5,45                | 4,56               | 11,61               | 21,82            | 47,44                        | 47,44                         | 51,28                        | 45,94                         |

<sup>(1)</sup> Refere-se a cultivar Chimarrita. <sup>(2)</sup> Refere-se a cultivar Maciel. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%)=Coeficiente de variação. ns=não significativo. DF=diâmetro das frutas (milímetro), AF=altura das frutas (milímetro), MF=massa das frutas (gramas), NF=número de frutas por planta, PE= Produção estimada (quilogramas planta<sup>-1</sup>), PDE=Produtividade estimada (Megagrama hectare<sup>-1</sup>), EPV=Eficiência produtiva por volume de copa (quilograma metro<sup>-3</sup>) e EPD=Eficiência produtiva por diâmetro de tronco (quilograma centímetro<sup>-1</sup>).

Tabela 2. Componentes do rendimento dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 2 (EEA UFRGS), valores médios de três anos (2009, 2010 e 2011), exceto para ‘Chimarrita’/Umezeiro (2011). FAEM/UFPeL, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos            | DF(mm)              | AF(mm)              | MF(g)               | NF               | PE<br>(Kg pl <sup>-1</sup> ) | PDE<br>(Mg ha <sup>-1</sup> ) | EPV<br>(Kg m <sup>-3</sup> ) | EPD<br>(Kg cm <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| ‘Aldrighi’ <sup>(1)</sup> | 57,78 <sup>ns</sup> | 88,09 <sup>ns</sup> | 109,3 <sup>ns</sup> | 34 <sup>ns</sup> | 3,821 <sup>ns</sup>          | 5,094 <sup>ns</sup>           | 1,43 <sup>ns</sup>           | 0,497 <sup>ns</sup>           |
| ‘Capdeboscq’              | 73,97               | 55,22               | 105,4               | 35               | 4,090                        | 5,452                         | 1,486                        | 0,540                         |
| ‘Flordaguard’             | 58,38               | 56,60               | 108,5               | 42               | 4,898                        | 6,529                         | 1,846                        | 0,586                         |
| ‘Nemaguard’               | 57,63               | 55,62               | 109,3               | 35               | 4                            | 5,336                         | 2,202                        | 0,570                         |
| ‘Okinawa’                 | 59,01               | 56,65               | 112,1               | 39               | 4,595                        | 6,124                         | 1,627                        | 0,534                         |
| Umezeiro                  | 62,08               | 57,01               | 121,1               | 21               | 0,843                        | 1,124                         | 0,659                        | 0,154                         |
| CV (%)                    | 18,43               | 38,24               | 5,91                | 23,80            | 53,76                        | 53,76                         | 53,66                        | 49,81                         |
| ‘Aldrighi’ <sup>(2)</sup> | 61,47 <sup>ns</sup> | 59,59 <sup>ns</sup> | 126,8 <sup>ns</sup> | 56 <sup>ns</sup> | 6,783 <sup>ns</sup>          | 9,04 <sup>ns</sup>            | 2,060 <sup>ns</sup>          | 0,925 <sup>ns</sup>           |
| ‘Capdeboscq’              | 60,25               | 56,51               | 117,9               | 77               | 8,590                        | 11,446                        | 2,413                        | 1,034                         |
| ‘Flordaguard’             | 54,82               | 52,38               | 114,3               | 83               | 8,556                        | 11,410                        | 2,464                        | 1,040                         |
| ‘Nemaguard’               | 61,48               | 59,73               | 122,8               | 64               | 7,713                        | 10,283                        | 2,338                        | 0,905                         |
| ‘Okinawa’                 | 60,95               | 58,03               | 121,7               | 53               | 5,933                        | 7,910                         | 1,718                        | 0,771                         |
| Umezeiro                  | 60,28               | 57,88               | 120,5               | 52               | 6,026                        | 8,033                         | 2,639                        | 0,940                         |
| CV (%)                    | 5,27                | 5,86                | 5,24                | 12,95            | 27,11                        | 27,10                         | 34,72                        | 19,20                         |

<sup>(1)</sup> Refere-se a cultivar Chimarrita. <sup>(2)</sup> Refere-se a cultivar Maciel. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%)= Coeficiente de variação. ns= não significativo. DF=diâmetro das frutas (milímetro), AF=altura das frutas (milímetro), MF=massa das frutas (gramas), NF=número de frutas por planta, PE= Produção estimada (quilogramas planta<sup>-1</sup>), PDE= Produtividade estimada (Megagrama hectare<sup>-1</sup>), EPV=Eficiência produtiva por volume de copa (quilograma metro<sup>-3</sup>) e EPD=Eficiência produtiva por diâmetro de tronco (quilograma centímetro<sup>-1</sup>).

Tabela 3. Componentes do rendimento dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 3 (CAP UFPel), valores médios de três anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos            | DF(mm)              | AF(mm)              | MF(g)               | NF                | PE<br>(Kg pl <sup>-1</sup> ) | PDE<br>(Mg ha <sup>-1</sup> ) | EPV<br>(Kg m <sup>-3</sup> ) | EPD<br>(Kg cm <sup>-1</sup> ) |
|---------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|-------------------|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|-------------------------------|
| ‘Aldrighi’ <sup>(1)</sup> | 57,06 <sup>ns</sup> | 56,82 <sup>ns</sup> | 122 <sup>ns</sup>   | 104a              | 11,995 <sup>ns</sup>         | 15,999 <sup>ns</sup>          | 2,98 <sup>ns</sup>           | 1,563 <sup>ns</sup>           |
| ‘Capdeboscq’              | 59,06               | 57,71               | 115,9               | 84a               | 9,438                        | 12,581                        | 2,667                        | 1,204                         |
| ‘Flordaguard’             | 54,63               | 53,53               | 109,5               | 138a              | 13,265                       | 17,683                        | 3,053                        | 1,592                         |
| ‘Nemaguard’               | 59,46               | 57,06               | 124,8               | 103a              | 12,329                       | 16,434                        | 3,326                        | 1,704                         |
| ‘Okinawa’                 | 58,41               | 56,72               | 114,9               | 89a               | 9,586                        | 12,779                        | 3,013                        | 1,250                         |
| Umezeiro                  | 57,55               | 55,91               | 121,7               | 64a               | 7,900                        | 10,531                        | 3,958                        | 1,272                         |
| CV (%)                    | 4,73                | 4,24                | 6,27                | 7,89              | 18,40                        | 18,40                         | 16,60                        | 16,73                         |
| ‘Aldrighi’ <sup>(2)</sup> | 62 <sup>ns</sup>    | 59,35 <sup>ns</sup> | 143,1 <sup>ns</sup> | 113 <sup>ns</sup> | 14,831 <sup>ns</sup>         | 19,770 <sup>ns</sup>          | 2,979c                       | 1,735 <sup>ns</sup>           |
| ‘Capdeboscq’              | 66,26               | 54,64               | 146,2               | 125               | 17,299                       | 23,060                        | 3,888b                       | 2,099                         |
| ‘Flordaguard’             | 58,10               | 56,48               | 139,9               | 107               | 12,662                       | 16,878                        | 2,489c                       | 1,436                         |
| ‘Nemaguard’               | 67,74               | 58,06               | 149,1               | 131               | 17,634                       | 23,507                        | 3,442c                       | 2,073                         |
| ‘Okinawa’                 | 66,51               | 57,44               | 140,5               | 115               | 14,744                       | 19,654                        | 3,660b                       | 1,716                         |
| Umezeiro                  | 63,03               | 59,55               | 152,8               | 100               | 15,073                       | 20,092                        | 4,786a                       | 2,271                         |
| CV (%)                    | 5,45                | 5,44                | 4,13                | 8,24              | 24,59                        | 24,59                         | 12,30                        | 19,05                         |

<sup>(1)</sup> Refere-se a cultivar Chimarrita. <sup>(2)</sup> Refere-se a cultivar Maciel. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%)= Coeficiente de variação. ns= não significativo. DF=diâmetro das frutas (milímetro), AF=altura das frutas (milímetro), MF=massa das frutas (gramas), NF=número de frutas por planta, PE= Produção estimada (quilogramas planta<sup>-1</sup>), PDE= Produtividade estimada (Megagrama hectare<sup>-1</sup>), EPV=Eficiência produtiva por volume de copa (quilograma metro<sup>-3</sup>) e EPD=Eficiência produtiva por diâmetro de tronco (quilograma centímetro<sup>-1</sup>).

Tabela 4. Luminosidade (L\*), a\*, b\* e ângulo Hue (h) das frutas dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

|            |                | Coloração da epiderme |                    |                     |                     |
|------------|----------------|-----------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Cultivares | Porta-enxertos | L*                    | a*                 | b*                  | AH (h)              |
| Chimarrita | ‘Aldrighi’     | 63,83 <sup>ns</sup>   | 6,78 <sup>ns</sup> | 31,51 <sup>ns</sup> | 77,26 <sup>ns</sup> |
|            | ‘Capdeboscq’   | 64,30                 | 6,77               | 31,94               | 77,33               |
|            | ‘Flordaguard’  | 65,10                 | 7,32               | 32,69               | 76,61               |
|            | ‘Nemaguard’    | 63,66                 | 4,79               | 33,65               | 81,42               |
|            | ‘Okinawa’      | 64,07                 | 8,05               | 32,38               | 74,98               |
|            | Umezeiro       | 63,72                 | 8,02               | 31,07               | 75,12               |
|            | CV (%)         | 1,89                  | 23,65              | 5,03                | 4,17                |
| Maciel     | ‘Aldrighi’     | 68,18 <sup>ns</sup>   | 7,81 <sup>ns</sup> | 55,35 <sup>ns</sup> | 81,90 <sup>ns</sup> |
|            | ‘Capdeboscq’   | 67,79                 | 5,61               | 54,72               | 82,53               |
|            | ‘Flordaguard’  | 67,45                 | 8,94               | 55,94               | 80,70               |
|            | ‘Nemaguard’    | 67,71                 | 5,36               | 55,50               | 84,81               |
|            | ‘Okinawa’      | 67,65                 | 4,34               | 54,84               | 85,76               |
|            | Umezeiro       | 67,75                 | 5,77               | 53,08               | 83,09               |
|            | CV (%)         | 1,98                  | 27,50              | 2,89                | 3,13                |

CV (%) = Coeficiente de variação. ns=não significativo. L\*=luminosidade, a\*=coordenada, direção da cor +a\* (vermelho). b\*=coordenada, direção da cor +b\* (amarelo), AH=ângulo hue.

Tabela 5: Sólidos solúveis ( $^{\circ}$ Brix), acidez titulável (meq  $100\text{mL}^{-1}$ ), ratio SS/AT e firmeza de polpa (N) das frutas dos pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Cultivares | Porta-enxertos | FP (N)              | SS ( $^{\circ}$ Brix) | AT<br>(meq $100\text{mL}^{-1}$ ) | Ratio<br>SS/AT     |
|------------|----------------|---------------------|-----------------------|----------------------------------|--------------------|
| Chimarrita | ‘Aldrighi’     | 30,08 <sup>ns</sup> | 11,97 <sup>ns</sup>   | 4,40a                            | 2,80 <sup>ns</sup> |
|            | ‘Capdeboscq’   | 23,17               | 12,43                 | 4,72a                            | 2,71               |
|            | ‘Flordaguard’  | 21,4                | 13,12                 | 4,97a                            | 2,88               |
|            | ‘Nemaguard’    | 31,26               | 12,40                 | 5,62a                            | 2,32               |
|            | ‘Okinawa’      | 25,80               | 12,71                 | 5,17a                            | 2,67               |
|            | Umezeiro       | 26,26               | 12,47                 | 4,75a                            | 2,81               |
|            | CV (%)         | 14,89               | 6,51                  | 7,25                             | 7,74               |
| Maciel     | ‘Aldrighi’     | 26,52 <sup>ns</sup> | 13,87 <sup>ns</sup>   | 11,13b                           | 1,26 <sup>ns</sup> |
|            | ‘Capdeboscq’   | 28,41               | 13,75                 | 10,77b                           | 1,30               |
|            | ‘Flordaguard’  | 29,58               | 14,84                 | 11,83a                           | 1,27               |
|            | ‘Nemaguard’    | 27,58               | 14,36                 | 11,99a                           | 1,21               |
|            | ‘Okinawa’      | 32,83               | 14,59                 | 12,52a                           | 1,22               |
|            | Umezeiro       | 31,50               | 13,35                 | 10,76b                           | 1,33               |
|            | CV (%)         | 7,64                | 5,49                  | 5,55                             | 6,46               |

Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%)= Coeficiente de variação. ns= não significativo. FP= firmeza de polpa, SS= sólidos solúveis, AT= acidez titulável.

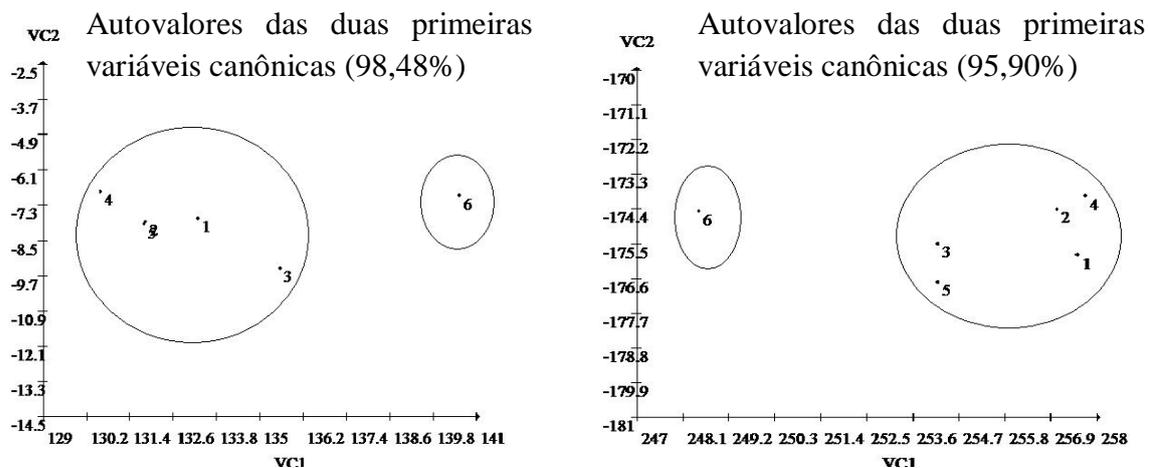


Figura 1. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para componentes de qualidade dos pêssegos da cultivar Chimarrita no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

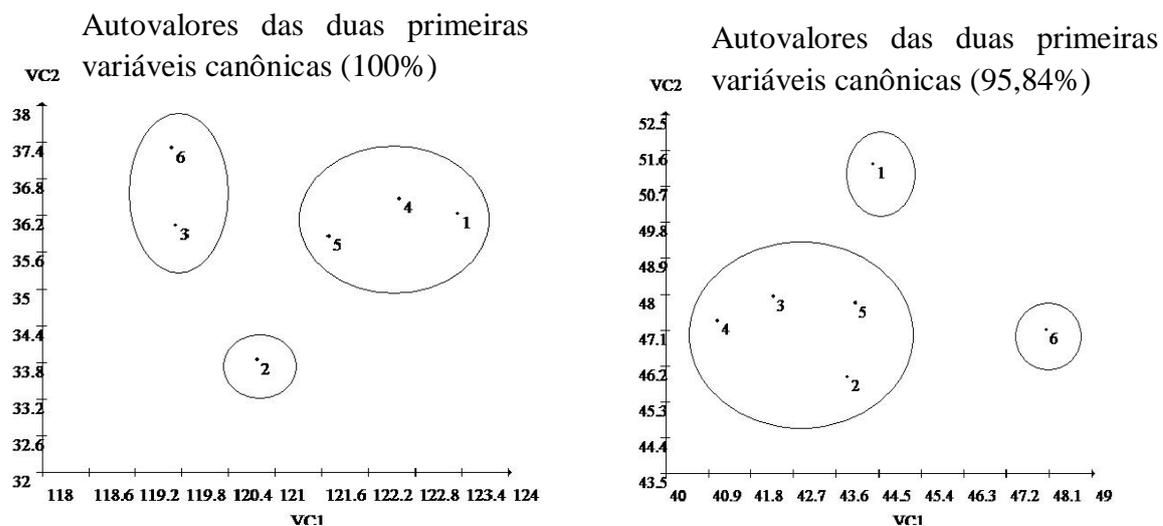


Figura 2. Dispersão de seis porta-enxertos (1-‘Aldrighi’, 2-‘Capdeboscq’, 3-‘Flordaguard’, 4-‘Nemaguard’, 5-‘Okinawa’ e 6-Umezeiro) em relação a duas variáveis canônicas (VC1 e VC2), agrupados pelo método de Tocher (círculos), para componentes de qualidade dos pêssegos da cultivar Maciel no local 2 (EEA UFRGS) (A) e (B) local 3 (CAP UFPel). 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

Tabela 6. Contribuição relativa das variáveis significativas, avaliadas nos pêssegos ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ enxertados sobre 6 porta-enxertos em 2 locais de cultivo, com base no método de Singh. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Variáveis                                   | Local 2<br>EEA UFRGS |          | Local 3<br>CAP UFPel |          |
|---|----------------------|----------|----------------------|----------|
|   | ‘Chimarrita’         | ‘Maciel’ | ‘Chimarrita’         | ‘Maciel’ |
|   | Percentual (%)       |          |                      |          |
| Sólidos solúveis (°Brix)                    | 0,18                 | -        | -                    | 12,52    |
| Acidez titulável (meq 100mL <sup>-1</sup> ) | -                    | 36,10    | 5,73                 | -        |
| Ratio SS/AT                                 | -                    | -        | -                    | 40,50    |
| Luminosidade (L*)                           | -                    | -        | 7,32                 | -        |
| a*  | 59,15                | -        | 35,75                | 15,28    |
| b*  | -                    | 63,90    | -                    | -        |
| Ângulo Hue (h)                              | 40,67                | -        | 30,76                | -        |
| Firmeza de polpa (N)                        | -                    | -        | 20,44                | 31,70    |
| Total                                       | 100                  | 100      | 100                  | 100      |

a\*=coordenada, direção da cor +a\* (vermelho). b\*=coordenada, direção da cor +b\* (amarelo).

Tabela 7: Teste de Scott e Knott para variáveis componentes da qualidade com grande importância, pelo método de Singh, que expressam a diversidade entre os porta-enxerto para os pessegueiros ‘Chimarrita’ e ‘Maciel’ em média de 2009, 2010 e 2011, nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Porta-enxertos            | Local 2<br>EEA UFRGS |                                  | Local 3<br>CAP UFPel |        |        |
|---------------------------|----------------------|----------------------------------|----------------------|--------|--------|
|                           | a*                   | AH(h)                            | a*                   | AH(h)  | FP (N) |
| ‘Aldrighi’ <sup>(1)</sup> | 11,20b               | 68,12a                           | 7,52b                | 75,34a | 41,32a |
| ‘Capdeboscq’              | 10,90b               | 67,76a                           | 7,45b                | 74,54a | 42,04a |
| ‘Flordaguard’             | 12,79b               | 65,77a                           | 10,37a               | 70,07b | 36,38b |
| ‘Nemaguard’               | 8,73b                | 72,11a                           | 8,08b                | 74,22a | 44a    |
| ‘Okinawa’                 | 7,40b                | 75,92a                           | 8,73b                | 73,26a | 35,34b |
| Umezeiro                  | 18,48a               | 56,37a                           | 12,92a               | 65,48b | 29,42c |
| CV (%)                    | 22,45                | 8,63                             | 16,20                | 4,03   | 5,98   |
|                           | b*                   | AT<br>(meq 100mL <sup>-1</sup> ) | Ratio<br>SS/AT       |        | FP (N) |
| ‘Aldrighi’ <sup>(2)</sup> | 52,10a               | 13,45a                           | 1,10b                |        | 31,70a |
| ‘Capdeboscq’              | 51,45a               | 12,49b                           | 1,16b                |        | 26,89b |
| ‘Flordaguard’             | 50,33b               | 13,42a                           | 1,06b                |        | 28,80b |
| ‘Nemaguard’               | 51,66a               | 13,56a                           | 1,06b                |        | 26,80b |
| ‘Okinawa’                 | 51,37a               | 13,32a                           | 1,14b                |        | 28,20b |
| Umezeiro                  | 49,97b               | 13,94a                           | 1,29a                |        | 29,02b |
| CV (%)                    | 1,12                 | 3,12                             | 4,40                 |        | 4,38   |

<sup>(1)</sup> Refere-se a cultivar Chimarrita. <sup>(2)</sup> Refere-se a cultivar Maciel. Médias seguidas pela mesma letra minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Scott e Knott em nível de 5% de probabilidade de erro. CV (%) = Coeficiente de variação. AH=ângulo hue, a\*=coordenada, direção da cor +a\* (vermelho). b\*=coordenada, direção da cor +b\* (amarelo), FP=firmeza de polpa.

## 8. CONCLUSÕES GERAIS

Os porta-enxertos afetam o teor de nutrientes, a floração, crescimento vegetativo, mortalidade das plantas e qualidade das frutas. Os nutrientes mais afetados para o pessegueiro 'Chimarrita' foram o cálcio, magnésio e ferro; e para o pessegueiro 'Maciel' foram o magnésio e manganês.

O vigor dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' é menor sobre o porta-enxerto Umezeiro. Esta divergência é definida em grande parte pelas variáveis diâmetro de tronco, volume de copa e massa fresca retirada da poda. Os porta-enxertos 'Okinawa' e 'Capdeboscq' são sensíveis a solos mal drenados e o porta-enxerto Umezeiro a áreas de replantio.

Os componentes de qualidade das frutas foram mais afetados pelos porta-enxertos nos locais 2 (EEA UFRGS) e 3 (CAP UFPel). O porta-enxerto Umezeiro não é recomendado para o local 2 (EEA UFRGS), combinado com pessegueiro 'Chimarrita' devido a falta de produção 2009 e 2010 porém é recomendado para o local 3 (CAP UFPel) combinado com o pessegueiro 'Maciel' devido a eficiência produtiva e Ratio SS/AT maiores. Os demais porta-enxertos podem ser utilizados nos três locais de cultivo.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os porta-enxertos afetaram diversas características dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel', também variaram sua resposta quanto ao local de cultivo. Obtendo-se a resposta que os aspectos fisiológicos das cultivares 'Chimarrita' e 'Maciel' variam em função dos porta-enxertos e a combinação copa/porta-enxerto é influenciada pelas condições ambientais.

Em relação aos aspectos nutricionais, por meio da análise multivariada foi possível identificar quais nutrientes são mais influenciados pelos porta-enxertos em cada local de cultivo, para cada cultivar copa. Observou-se que para os três locais e as duas copas o porta-enxerto mais divergente foi o umezeiro. Este porta-enxerto proporcionou menores concentrações de magnésio e ferro para 'Chimarrita' e menores concentrações de magnésio e manganês para o 'Maciel'. Seria interessante avaliar o teor de clorofila das folhas nos próximos experimentos visto que o magnésio, que está envolvido na presença de clorofila, foi o nutriente que mais divergiu tanto para o pessegueiro 'Chimarrita' quanto para o pessegueiro 'Maciel'.

Em relação à floração os resultados foram muito variáveis, mostrando a necessidade de maior período de avaliação para avaliar um comportamento contínuo dos fatores envolvidos. Para as variáveis de crescimento vegetativo que refletem o vigor das plantas observou-se que os pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' enxertados sobre o porta-enxerto Umezeiro eram de menor vigor nos três locais de cultivo. No local 1 (Embrapa Uva e Vinho), apesar de ter maior fertilidade natural por ser do tipo chernossolo, observou-se plantas de menor porte para todos os porta-enxertos, possivelmente seja pelo fato do pomar estar instalado em uma área com má drenagem limitando o crescimento das plantas.

Estatisticamente os porta-enxertos influenciaram pouco os componentes do rendimento, porém observa-se nos dados menor produtividade do pessegueiro

'Chimarrita' sobre Umezeiro, inclusive no local 2 (E.E.A UFRGS), em 2009 e 2010 não houve produção. O que não ocorreu com o pessegueiro 'Maciel'. Este fato pode se dever a que o porta-enxerto Umezeiro reduz o porte das referidas copas, desta forma, o melhor jeito de verificar se a produtividade será satisfatória ou não seria avaliar em sistema adensado. A menor produtividade não se reflete totalmente no pessegueiro 'Maciel' porque ele é mais vigoroso que 'Chimarrita'. Em relação aos aspectos de qualidade observou-se influência dos porta-enxertos, chamando a atenção para a\*(vermelho), que foi maior nos pessegueiros enxertados sobre Umezeiro, visto que ele proporcionou menor porte, desta forma a copa recebeu maior quantidade de radiação.

É de grande importância observar também a mortalidade das plantas, com a qual concluiu-se que o porta-enxerto Umezeiro é sensível a solos de replantio como é o caso do local 2 (E.E.A UFRGS), e os porta-enxertos 'Capdeboscq' e 'Okinawa' são sensíveis a áreas com problemas de drenagem, como é o caso do local 1 (Embrapa Uva e Vinho) e uma parcela no local 3 (CAP UFPel). Além disso, com a observação visual do ponto de enxertia constatou-se um entumescimento no ponto de enxertia dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre o porta-enxerto Umezeiro nos três locais de cultivo, este fato segundo a literatura é sintoma de incompatibilidade, sendo necessário uma maior atenção na indicação deste porta-enxerto para as cultivares de pessegueiro.

Com base no que foi exposto e estudado na presente tese, constatou-se que para locais que afetam o crescimento das plantas como os locais 1 (Embrapa Uva e Vinho) e local 2 (E.E.A UFRGS) para cultivares com menor vigor como é o caso do 'Chimarrita' é interessante a indicação de porta-enxertos mais vigorosos com 'Aldrighi', 'Capdeboscq', 'Flordaguard', 'Nemaguard' e 'Okinawa', já para o pessegueiro 'Maciel', por ele ser mais vigoroso aconselha-se indicar porta-enxerto como 'Aldrighi' e 'Okinawa' que são vigorosos porém nem tanto quanto os demais. Especialmente para o local 3 (CAP UFPel), também é possível a indicação do porta-enxerto Umezeiro que proporcionou maior eficiência produtiva.

Estes estudos com diferentes porta-enxerto em vários locais de cultivos são importantes no que se refere a uma indicação segura de quais porta-enxertos possam ser usados em determinadas regiões para as variadas cultivares copa existentes, também é de grande importância a avaliação por um período maior de

tempo. Por isso recomendo a avaliação destas combinações por mais alguns anos, além da possibilidade de avaliação destes porta-enxertos com outras cultivares copa para desta forma ampliar o leque de utilização e recomendação. Seria interessante também a avaliação da cultivar 'Maciel' sobre o porta-enxerto umezeiro em sistema de cultivo adensado para analisar seu potencial nestas condições. A região Sul do Rio Grande do Sul teve destaque no presente experimento com médias numéricas de produtividade acima da média Estadual demonstrando seu potencial para o cultivo de pessegueiro.

## 10. REFERÊNCIAS

ASSMANN, A.P.; CITADIN, I.; SANTOS, I.; WAGNER JÚNIOR, A. Reação de genótipos de pessegueiro à ferrugem-da-folha. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.45, n.1, p.32-40, 2010.

BENITEZ, L.C.; RODRIGUES, I.C.S.; ARGE, L.W.P.; RIBEIRO, M.V.; BRAGA, E.J.B. Análise multivariada da divergência genética de genótipos de arroz sob estresse salino durante a fase vegetativa. **Revista Ciência Agronômica** v. 42, n. 2, p. 409-416, 2011.

BOTELHO, R.V.; MULLER, M.M.L.; BASSO, C. e SUZUKI, A. Estado nutricional de diferentes cultivares de pereira nas condições edafoclimáticas de Guarapuava-PR. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.32, n.3, p. 884-891, 2010.

COMIOTTO, A. Influência do porta-enxerto no vigor, floração e produção do pessegueiro em duas condições edafoclimáticas do Rio Grande do Sul. 2011, 132f.; **Tese** (Doutorado). Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

CRUZ, C.D.; REGAZZI, A.J.; CARNEIRO, P.C.S. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3.ed. Viçosa: UFV, 2004. 480p.

DANNER, M.A.; CITADIN, I.; SASSO, S.A,Z.; SCARIOT, S.; BENIN, G. Genetic dissimilarity among jaboticaba trees native to southwestern Paraná, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.33, n.2, p. 517-525. 2011.

DANTAS, A.C.M.; FORTES, G.R.L.; SILVA, J.B.; NEZI, A.N.; RODRIGUES, A.C. Tolerância ao alumínio em porta-enxertos somaclonais de macieira cultivados em solução nutritiva. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, V. 36, n. 4, p. 615-623, 2001.

DAZA, A.; GARCÍAS-GALAVÍS, P.A.; GRANDE, M.J.; SANTAMARÍA, C. Fruit quality parameters of 'Pioneer' Japanese plums produced on eight different rootstocks. **Scientia Horticulturae** V.118, n. 3, p. 206–211, 2008.

DE ROSSI, A.; FACHINELLO, J.C.; RUFATO, L.; PARISSOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; KRUGER, L.R. Comportamento do pessegueiro 'granada' sobre diferentes porta-enxertos. Revista **Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal** - SP, v. 26, n. 3, p. 446-449, Dezembro 2004.

DIAS, F.P. Comportamento fenológico e produtivo de pessegueiros 'Maciel' e 'Chimarrita' enxertados sobre seis cultivares de porta-enxertos. 2011, 65p. **Dissertação** (mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul Faculdade de Agronomia Programa de Pós-graduação em Fitotecnia, Porta Alegre, RS, 2011.

DOZIER JR., W.A., KNOWLES, J.W., CARLTON, C.C., ROM, R.C., ARRINGTON, E.H., WEHUNT, E.J., YADAVA, U.L., DOUD, S.L., RITCHIE, D.F., CLAYTON, C.N., ZEHR, E.I., GAMBRELL, C.E., BRITON, J.A., LOCKWOOD, D.W. Survival, growth, and yield of peach trees as affected by rootstocks. **HortScience** v. 19, p. 26–30, 1984.

DÜRING, H. Photosynthesis of ungrafted and grafted grapevines: effects of rootstock genotype and plant age. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 45, p. 297-299, 1994.

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Centro Nacional de Pesquisa de Informática Agropecuária. Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha. Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/PessegoMesaRegiaoSerraGaucha/index.htm>>. Acesso em 02 de outubro de 2011.

FACHINELLO, J.C.; SILVEIRA, C.A.P.; RODRIGUES, A.C.; STRELOW, E.Z. Avaliação da resistência de porta-enxertos para pessegueiro e ameixeira aos nematóides causadores de galha (*Meloidogyne* spp). **Ciência Rural**, Santa Maria, v.30, n.1, 2000.

FACHINELLO, J. C.; COUTINHO, E. F.; MARODIN, G. B.; BOTTON, M.; MAY DE MYO, L. L. **Normas Técnicas e Documentos de Acompanhamento da Produção Integrada de Pêssego (NTPIP)**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 92p, 2003.

FACHINELLO, J.C.; PASA, M.S.; SCHMTIZ, J.D.; BETEMPS, B.L. Situação e perspectivas da fruticultura de clima temperado no brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 109-120, Outubro 2011.

FIDALSKI, J.; SCAPIM, C.A.; STENZEL, N.M.C. Dissimilaridade de porta-enxertos da laranjeira 'folha murcha' sob dois sistemas de manejo de cobertura permanente do solo. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, V.31, n. 2, p.353-360, 2007.

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

FLOWERS, T.J., COLMER, T.D., Salinity tolerance in halophytes, **New Phytologist**, 179, 945–963, 2008.

GIACALONE, G.; BOUNOUS, G. Effetti del portinnesto sui parametri de qualità dei pesche e nettarine. **Frutticoltura**, v.68, n.5, p.68-72, 2006.

GIORGI, M.; CAPOCASA, F.; SCALZO, J.; MURRI, G.; BATTINO, M.; MEZZETTI, B. The rootstock effects on plant adaptability, production, fruit quality, and nutrition in the peach (cv. 'Suncrest') **Scientia Horticulturae**, , Amsterdam, v. 107, n. 1, p. 36–42, 2005.

GJAMOVSKI, V. e KIPRIJANOVSKI, M. Influence of nine dwarfing apple rootstocks on vigour and productivity of apple cultivar 'Granny Smith'. **Scientia Horticulturae** V.129, n. 4, p.742–746, 2011.

HANSCH, R., MENDEL, R.R. Physiological functions of mineral micronutrients (Cu, Zn, Mn, Fe, Ni, Mo, B, Cl). **Current Opinion in Plant Biology**, v.12, n. 3, p.259–266, 2009.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal** - 2012 Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=24>>.

Acesso em: jan 2012.

JIMÉNEZ, S.; GARÍN, A.; GOGORCENA, Y.; BETRÁN, J.A.; MORENO, M.A. Flower and foliar analysis for prognosis of sweet cherry nutrition. influence of different rootstocks. **Journal of the plant nutrition** v.27, p. 701–712, 2004.

JIMÉNEZ, S.; PINOCHET, J.; GOGORCENA, Y.; BETRÁN, J.A.; MORENO, M.A. Influence of different vigour cherry rootstocks on leaves and shoots mineral composition. **Scientia Horticulturae** v.112, n. 1, p:73–79, 2007.

JOÃO, P.L. (Coord.); CONTE, A. (Coord.). **Levantamento da fruticultura comercial do Rio Grande do Sul**: 2006. Porto Alegre:EMATER/RS-ASCAR, 2007. 83 p.

JOHKAN, M., MITUKURI, K., YAMASAKI, S., MORI, G., ODA, M. Causes of defoliation and low survival rate of grafted sweet pepper plants. **Scientia Horticulturae**, V.119, n. 2, p.103–107, 2009.

KOHATSU, D.S. Aspectos fisiológicos e bioquímicos da enxertia em plantas de pepino. 2010, 61f.; **Tese** (Doutorado). Faculdade de Ciências Agronômicas - FCA, Câmpus de Botucatu, UNESP, Botucatu, 2010.

KOSINA J. Effect of dwarfing and semi dwarfing apple rootstocks on growth and productivity of selected apple cultivars. **Horticultural Science** v. 37 p. 121–126, 2010.

LORETI, F., MASSAI, R., Valutazione di 9 portinnesti del pesco in diverse condizioni pedoclimatiche italiane nell'ambito del progetto finalizzato del MiPAF. **In: Proceedings of the III Convegno Nazionale 'La Peschicoltura Meridionale di Fronte Alle Nuove Esigenze di Mercato**, Metaponto, p. 201–210, 2001.

LORETI, F.; MASSAI, R. State of the art on peach rootstocks and orchard systems. **Acta Horticulturae**, Wageninge, n.713, p.253–268, 2006.

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

MADAIL, J. C. M.; RASEIRA, M. C. B. **Aspectos da produção e mercado do pêssego no Brasil**: Circular Técnica Embrapa CPACT, Pelotas, n.80, 2008.

MAYER, N. A.; PEREIRA, F. M. Crescimento de três clones de umezeiro (*Prunus mume* Sieb. et Zucc.) e pessegueiro cv. Okinawa (*Prunus persica* (L.) Batsch.) propagados por estacas herbáceas. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.26, n.1, 2004.

MAYER, N.A.; PEREIRA, F.M.; SANTOS, J.M. Resistência de clones de umezeiro e cultivares de pessegueiro a *Meloidogyne incognita* (Nemata: Heteroderidae). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, n.2, p.335-337, 2005.

MAYER; N. A.; PEREIRA, F. M.; Koba, V. Y. Desenvolvimento inicial no campo de pessegueiros 'Aurora-1' enxertados em clones de umezeiro e 'Okinawa' propagados por estacas herbáceas. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.28, n.2. p.231-235, 2006.

MALCOLM, P.J., HOLFORD, P., MCGLASSON, B., BARCHIA, I. Leaf development, net assimilation and leaf nitrogen concentrations of five *Prunus* rootstocks in response to root temperature. **Scientia Horticulturae**, v. 115, n. 3, p. 285–291, 2008.

MARTÍNEZ-BALLESTA, M. C.; ALCARAZ-LÓPEZ, C.; MURIES, B.; MOTA-CADENAS, C.; CARVAJA. Review: Physiological aspects of rootstock–scion interactions. **Scientia Horticulturae** v.127, n.2, p.112–118, 2010.

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

MILLIGAN, S. P.; DALE, J. B. The effects of root treatments on growth of primary leaves of *Phaseolus vulgaris* L. general features. **New Phytologist**, Cambridge, v. 108, p. 27-35, 1988.

MIRANDA, C.S.; CHALFUN, N.N.J.; DUTRA, L.F.; HOFFMANN, A; COELHO, G.V.A. Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos para pessegueiro. i. umezeiro. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 9, n. 3, p. 229-232, 2003.

MOGHADAM, E.G.; MOKHTARIAN, A. Evaluation of the effects of plum rootstocks on time of flowering in apricot ('Shahroudi' and 'Lasgerdi' cultivars) trees. **Acta Horticulturae**, v.734, p.163-168, 2007.

NAVA, G. A.; MARODIN, G.A.B.; DOS SANTOS, R.P. Reprodução do pessegueiro: efeito genético, ambiental e de manejo das plantas. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal , v. 31, n. 4, p. 1218-1233, 2009.

NEGREIROS, J.R.S.; ALEXANDRE, R.S.; ALVARES, V.S.; BRUCKNER, C.H.; CRUZ, C.D. Divergência genética entre progênies de maracujazeiro amarelo com base em características das plântulas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 1, p. 197-201, 2008.

ORAZEM, P.; STAMPAR, F.; HUDINA, M. Quality analysis of 'Redhaven' peach fruit grafted on 11 rootstocks of different genetic origin in a replant soil. **Food Chemistry** V.124, n. 4, p. 1691–1698, 2011.

PAULA, L.A.; BIANCHI, V.J.; GOMES, C.B. e FACHINELLO, J.C. Reação de porta-enxertos de pessegueiro à *Meloidogyne incognita*. **Revista Brasileira de Fruticultura** v.33, n.2, p. 680-684, 2011.

PICOLOTTO, L.; MANICA-BERTO, R.; PAZIN, D.; PASA, M.S.; SCHMITZ, J.D.; PREZOTTO, M.E.; BETEMPS, B.; BIANCHI, V.J.; FACHINELLO, J.C. Características vegetativas, fenológicas e produtivas do pessegueiro cultivar Chimarrita enxertado em diferentes porta-enxertos. **Pesquisa agropecuária brasileira**.v. 44, n 6, p.583-589, 2009.

PRADO, R.M.; NATALE, W.; BRAGHIROLI, L.F.; RAGONHA, E. Estado nutricional do maracujazeiro-amarelo "fb 200" sobre cinco porta-enxertos, cultivado em um latossolo vermelho distrófico. **Revista Agricultura** (Piracicaba), v.80, n. 3, p.388-399, 2005.

RATO, A.E.; AGULHEIRO, A.C.; BARROSO, J.M.; RIQUELME, F. Soil and rootstock influence on fruit quality of plums (*Prunus domestica* L.) **Scientia Horticulturae** V. 118. N. 3, p. 218-222, 2008.

REIGHARD, G., OUELLETTE, D., BROCK, K. Performance of new *Prunus* rootstocks for peach in South Carolina. **Acta Horticulture** V. 772, p. 237–240, 2008.

REISSER JUNIOR, C.; TIMM, L.C.; TAVARES, V.E.M. Características do cultivo de pêssegos da região de Pelotas-RS, relacionadas à disponibilidade de água para as plantas. **Documentos 240**, Embrapa Clima Temperado-Pelotas, RS ISSN 1806-9193 Dezembro, 2008.

REMORINI, D.; TAVARINI, S.; DEGL'INNOCENTI, E.; LORETI, F.; MASSAI, R. GUIDI, L. Effect of rootstocks and harvesting time on the nutritional quality of peel and flesh of peach fruits. **Food Chemistry**, V.110, n. 2, p. 361–367, 2008.

RESENDE, M.D.V. **Matemática e estatística na análise de experimentos e no melhoramento genético**. Colombo. Embrapa Floresta. 362p. 2007.

RIZK-ALLA, M.S.; SABRY, G. H. AND ABD EL-WAHAB, M.A. Influence of Some Rootstocks on the Performance of Red Globe Grape Cultivar. **Journal of American Science**. V.7, p. 71-81, 2011.

ROCHA, M. S. Comportamento fenológico e produtivo das cultivares de pessegueiro Chimarrita e Granada em diferentes porta enxertos , nos três primeiros anos de implantação. 2006. 155p. **Tese** (Doutorado em Fruticultura de clima Temperado) Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel”, Universidade Federal de Pelotas.

ROCHA, M.S.; BIANCHI, V.J.; FACHINELLO, J.C.; SCHMITZ, J.D.; PASA, M.S.; SILVA, J.B.. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco porta-enxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura** v. 29, n. 3, p. 583-588, 2007.

RUDOLFO. R. **Anuário Brasileiro de Fruticultura**, Santa Cruz do Sul, p. 14-15, 2004.

RUIZ, D., EGEA, J. Analysis of the variability and correlations of floral biology factors affecting fruit set in apricot in a Mediterranean climate. **Scientia Horticultural**, V. 115, n. 2, p.154–163, 2007.

SCALOPPI, E.M. **A Cultura do Pessegueiro: Evolução da cultura do pessegueiro no Brasil**. Site Toda Fruta. 2006. Disponível em: [http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra\\_conteudo.asp?conteudo=11655](http://www.todafruta.com.br/todafruta/mostra_conteudo.asp?conteudo=11655)  
Acesso em:16/05/09.

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

SCOTT, A. J.; KNOTT, M. A cluster analysis method for grouping means in the analysis of variance. **Biometrics**, Washington, v. 30, n.3, p. 507-512, Sept. 1974.

SETIN, D.W.; CARVALHO, S.A.; MATTOS JUNIOR, D. Crescimento inicial e estado nutricional da laranjeira 'valência' sobre porta-enxertos múltiplos de limoeiro 'cravo' e citrumeleiro 'swingle'. **Bragantia**, v.68, n. 2, p.397-406, 2009.

SILVA, E.C.; FERREIRA, D.F.; BEARZOTI, E. Avaliação do poder e taxas de erro tipo I do teste de scott-knott por meio do método de Monte Carlo. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.23, n.3, p.687-696, 1999.

SILVA, S.O.; MATOS, A.P.; CORDEIRO, Z.J.M.; LIMA, M.J.C.; AMORIM, E.P. Avaliação de genótipos tetraploides de bananeira cultivados em área infestada pelo agente causal do mal-do-Panamá. **Revista Brasileira de Fruticultura** v. 33, n.1, p. 137-143, 2011.

SORCE, C.; MASSAI, R.; PICCIARELLI, P.; LORENZI, R. Hormonal relationships in xylem SAP of grafted and ungrafted prunus rootstocks. **Scientia Horticulturae** V. 93, n. 3, p.333-342, 2002.

STENZEL, N.M.C.; NEVES, C.S.V.J.; SCHOLZ, M.B.S. & GOMES, J.C. Comportamento da laranjeira "Folha Murcha" em sete porta-enxertos no noroeste do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, V.27, n. 3, p.408-411, 2005.

STRECK, E. V.; KAMPF, N.; DALMOLIN, R. S. D.; KLAMT, E.; NASCIMENTO, P. C.; SCHNEIDER, P. **Solos do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre-RS, EMATER-RS / UFRGS, 2008. 107 p.

SUDRÉ, C.P. LEONARDECZ, E.; RODRIGUES, R.; AMARAL JÚNIOR, A.T.; MOURA, M.C.; GONÇALVES, L.S. Genetic resources of vegetable crops: a survey in

the Brazilian germplasm collections pictured through papers published in the journals of the Brazilian Society for Horticultural Science. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.25, n.4, p.496-503, 2007.

TECCHIO, M.A.; PAIOLI-PIRES, E.J.; GRASSI FILHO, H.; BRIZOLA, R.M.O.; TERRA, M.M.; CORRÊA, J.C. Acúmulo de macronutrientes em porta-enxertos de videira cultivados em solução nutritiva com a adição de alumínio. **Acta Scientiarum Agronomy**, v. 27, n. 1, p. 47-54, 2005.

TIMM, L.C.; REISSER JÚNIOR, C.; TAVARES, L.C.; RADÜZ, A.L.; LISBOA, H.; PRESTES, R.B.; MORO, M. Caracterização dos persicultores irrigantes e dos métodos de irrigação no pólo produtivo de pêsego da região de pelotas. **Revista Brasileira de Agrocência**, Pelotas, v.13, n.3, p. 413-417, 2007.

VALENTINI, G.H., MURRAY, R.E., ARROYO, L.E. Evaluación de los efectos de distintos portainjertos sobre la calidad de los frutos de dos variedades de duraznero cultivadas en el nordeste de la provincia de Buenos Aires (Argentina). **RIA V. 35**, p:71–89, 2006.

VILLA, F.; PASQUAL, M.; SOUZA, A.G.; VILELA, X.M.S. Meio de cultura e regulador de crescimento na multiplicação *in vitro* de amoreira-preta. **Scientia Agraria**. V. 11, n. 2, p. 109-117, 2010.

WAGNER JUNIOR, A.; Negreiros, J.R.S; ALEXANDRE. R.S.; PIMENTEL, L.D.; MORGADO, M.A.D.; BRUCNER, C.H. Substratos no desenvolvimento inicial de quatro cultivares de pessegueiro e uma nectarineira. **Ciência e Agrotecnologia** v.32, n.4, p. 1322-1327, 2008.

WANG, H., INUKAI, Y., YAMAUCHI, A. Root development and nutrient uptake. **Critical Review in Plant Sciences**, v. 25, p. 279–301, 2006.

YIN, R.; BAI, T.; MA, F. WANG, X.; LI, Y.; YUE, Z. Physiological responses and relative tolerance by Chinese apple rootstocks to NaCl stress. **Scientia Horticulturae** V.126, n. 2, p. 247–252, 2010.

ZARROUK, O., GOGORCENA, Y., GÓMEZ-APARISI, J., BETRÁN, J.A., MORENO, M.A., Influence of almondx peach hybrids rootstocks on flower and leaf mineral concentration, yield and vigour of two peach cultivars. **Scientia Horticulturae** V.106, n. 4, p. 502–514, 2005.

## APÊNDICES

Apêndice 1: Resumo da análise de variância para os macronutrientes de 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre seis porta-enxertos nos três locais de cultivo, nos anos de 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

|                      |    | Nitrogênio<br>(N)                | Fósforo<br>(P) | Potássio<br>(K) | Cálcio<br>(Ca) | Magnésio<br>(Mg) | Nitrogênio<br>(N)            | Fósforo<br>(P) | Potássio<br>(K) | Cálcio<br>(Ca) | Magnésio<br>(Mg) |
|----------------------|----|----------------------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|------------------------------|----------------|-----------------|----------------|------------------|
| Fonte de<br>Variação | GL | -----                            |                |                 |                |                  | -----                        |                |                 |                |                  |
|                      |    | Quadrado Médio (QM)              |                |                 |                |                  | Quadrado Médio (QM)          |                |                 |                |                  |
|                      |    | Local 1 pessegueiro 'Chimarrita' |                |                 |                |                  | Local 1 pessegueiro 'Maciel' |                |                 |                |                  |
| Blocos               | 2  | 7,70                             | 0,05           | 24,66           | 0,80           | 0,09             | 2,035                        | 0,13           | 67,74           | 15,39          | 0,003            |
| Porta-<br>enxertos   | 5  | 2,59                             | 0,003          | 12,13           | 14,07*         | 1,36*            | 5,84*                        | 0,02           | 4,97            | 2,57           | 0,58*            |
| Resíduos             | 10 | 2,05                             | 0,006          | 6,62            | 0,26           | 0,12             | 1,56                         | 0,02           | 5,93            | 4,82           | 0,10             |
|                      |    | Local 2 pessegueiro 'Chimarrita' |                |                 |                |                  | Local 2 pessegueiro 'Maciel' |                |                 |                |                  |
| Blocos               | 2  | 6,45                             | 0,02           | 5,23            | 5,89           | 0,10             | 4,16                         | 0,007          | 2,08            | 13,49          | 0,41             |
| Porta-<br>enxertos   | 5  | 4,68*                            | 0,05*          | 0,45            | 5,91*          | 1,47*            | 3,24                         | 0,02*          | 2,46            | 6,57*          | 2,20*            |
| Resíduos             | 10 | 1,07                             | 0,01           | 0,74            | 0,14           | 0,05             | 1,02                         | 0,004          | 0,98            | 0,47           | 0,26             |
|                      |    | Local 3 pessegueiro 'Chimarrita' |                |                 |                |                  | Local 3 pessegueiro 'Maciel' |                |                 |                |                  |
| Blocos               | 2  | 2,54                             | 0,01           | 2,38            | 6,38           | 0,03             | 2,14                         | 0,007          | 0,71            | 1,07           | 0,08             |
| Porta-<br>enxertos   | 5  | 1,81                             | 0,04*          | 0,53            | 7,62           | 2,30*            | 4,54                         | 0,03*          | 3,56            | 15,41*         | 1,80*            |
| Resíduos             | 10 | 1,26                             | 0,005          | 3,36            | 2,50           | 0,19             | 177                          | 0,007          | 1,51            | 0,77           | 0,09             |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade. Local 1=Embrapa Uva e Vinho; Local 2=E.E.A UFRGS; Local 3=CAP UFPel.

Apêndice 2: Resumo da análise de variância para os micronutrientes de 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre seis porta-enxertos nos três locais de cultivo, nos anos de 2009 e 2010. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Fonte de Variação                | G L | Cobre (Cu) | Zinco (Zn) | Ferro (Fe) | Manganês (Mn)                | Cobre (Cu) | Zinco (Zn) | Ferro (Fe) | Manganês (Mn) |
|----------------------------------|-----|------------|------------|------------|------------------------------|------------|------------|------------|---------------|
| Quadrado Médio (QM)              |     |            |            |            | Quadrado Médio (QM)          |            |            |            |               |
| Local 1 pessegueiro 'Chimarrita' |     |            |            |            | Local 1 pessegueiro 'Maciel' |            |            |            |               |
| Blocos                           | 2   | 0,89       | 12,98      | 102        | 1753                         | 0,10       | 5,99       | 103        | 634           |
| Porta-enxertos                   | 5   | 0,09       | 13,51      | 179        | 621                          | 0,22       | 10,99      | 41,02      | 548           |
| Resíduos                         | 10  | 0,25       | 4,10       | 21,97      | 368                          | 0,17       | 4,83       | 26,87      | 273           |
| Local 2 pessegueiro 'Chimarrita' |     |            |            |            | Local 2 pessegueiro 'Maciel' |            |            |            |               |
| Blocos                           | 2   | 1,56       | 8,80       | 251        | 150                          | 0,29       | 4,77       | 130        | 109           |
| Porta-enxertos                   | 5   | 0,64       | 11,48*     | 401*       | 413                          | 1,21*      | 8,98       | 76,41      | 1141*         |
| Resíduos                         | 10  | 0,25       | 1,96       | 26,07      | 24,91                        | 0,09       | 3,01       | 89,35      | 52,86         |
| Local 3 pessegueiro 'Chimarrita' |     |            |            |            | Local 3 pessegueiro 'Maciel' |            |            |            |               |
| Blocos                           | 2   | 0,006      | 0,45       | 1,57       | 81,77                        | 0,07       | 2,46       | 161        | 163           |
| Porta-enxertos                   | 5   | 0,60*      | 30,68*     | 519*       | 2761*                        | 1,18*      | 19,26      | 1117*      | 1642          |
| Resíduos                         | 10  | 0,11       | 4,91       | 76,48      | 110                          | 0,24       | 6,47       | 117        | 215           |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade. Local 1=Embrapa Uva e Vinho; Local 2=E.E.A UFRGS; Local 3=CAP UFPel.

Apêndice 3: Resumo da análise de variância das variáveis volume de copa, diâmetro de tronco, massa verde retirada na poda; comprimento, espessura, número de gemas floríferas e densidade florífera dos ramos produtivos de 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 1 (Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Fonte de Variação                                   | Planta    |                      |              |             | Ramo produtivo |             |             |               |
|---|-----------|----------------------|--------------|-------------|----------------|-------------|-------------|---------------|
|   | GL        | VC (m <sup>3</sup> ) | DT (mm)      | MVP (Kg)    | Comp. (cm)     | Esp. (mm)   | GF (nº)     | DF (nº/25 cm) |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |           |                      |              |             |                |             |             |               |
| <b>Blocos</b>                                       | <b>2</b>  | <b>0,06</b>          | <b>64,71</b> | <b>0,01</b> | <b>48,08</b>   | <b>0,39</b> | <b>0,39</b> | <b>0,04</b>   |
| <b>Porta-enxertos</b>                               | <b>5</b>  | <b>0,22</b>          | <b>255*</b>  | <b>0,08</b> | <b>8,95</b>    | <b>0,19</b> | <b>0,66</b> | <b>0,66</b>   |
| <b>Resíduos</b>                                     | <b>10</b> | <b>0,10</b>          | <b>64,56</b> | <b>0,05</b> | <b>25,66</b>   | <b>0,14</b> | <b>0,62</b> | <b>0,62</b>   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |           |                      |              |             |                |             |             |               |
| <b>Blocos</b>                                       | <b>2</b>  | <b>0,49</b>          | <b>115</b>   | <b>0,29</b> | <b>35,77</b>   | <b>0,80</b> | <b>0,02</b> | <b>0,24</b>   |
| <b>Porta-enxertos</b>                               | <b>5</b>  | <b>0,26</b>          | <b>353*</b>  | <b>0,14</b> | <b>19,97</b>   | <b>0,31</b> | <b>1,07</b> | <b>0,98</b>   |
| <b>Resíduos</b>                                     | <b>10</b> | <b>0,21</b>          | <b>90,08</b> | <b>0,25</b> | <b>84,34</b>   | <b>0,32</b> | <b>0,33</b> | <b>0,56</b>   |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade. VC=volume de copa, DT=diâmetro de tronco, MVP=massa verde retirada na poda, Comp.=comprimento, Esp.=espessura, GF=gemas floríferas, DF=densidade florífera.

Apêndice 4: Resumo da análise de variância das variáveis volume de copa, diâmetro de tronco, massa verde retirada na poda de 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 2 (E.E.A UFRGS), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Fonte de Variação                                   | GL        | Volume de Copa (m <sup>3</sup> ) | Diâmetro de tronco (mm) | Massa verde da poda (Kg) |
|---|-----------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |           |                                  |                         |                          |
| <b>Blocos</b>                                       | <b>2</b>  | <b>0,78</b>                      | <b>86,28</b>            | <b>0,43</b>              |
| <b>Porta-enxertos</b>                               | <b>5</b>  | <b>1,006*</b>                    | <b>320*</b>             | <b>1,17</b>              |
| <b>Resíduos</b>                                     | <b>10</b> | <b>0,24</b>                      | <b>46,55</b>            | <b>0,11</b>              |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |           |                                  |                         |                          |
| <b>Blocos</b>                                       | <b>2</b>  | <b>0,008</b>                     | <b>1,08</b>             | <b>0,03</b>              |
| <b>Porta-enxertos</b>                               | <b>5</b>  | <b>0,70</b>                      | <b>181*</b>             | <b>1,24</b>              |
| <b>Resíduos</b>                                     | <b>10</b> | <b>0,39</b>                      | <b>46</b>               | <b>0,33</b>              |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade.

Apêndice 5: Resumo da análise de variância das variáveis volume de copa, diâmetro de tronco, massa verde retirada na poda; comprimento, espessura, número de gemas floríferas e densidade florífera dos ramos produtivos de 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 3 (CAP UFPel), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Fonte de Variação                                   | GL | Planta                  |            |             | Ramo produtivo |              |            |            |            | DF<br>(nº/25<br>cm) |
|---|----|-------------------------|------------|-------------|----------------|--------------|------------|------------|------------|---------------------|
|   |    | VC<br>(m <sup>3</sup> ) | DT<br>(mm) | MVP<br>(Kg) | Comp.<br>(cm)  | Esp.<br>(mm) | GF<br>(nº) | GT<br>(nº) | GV<br>(nº) |                     |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |    |                         |            |             |                |              |            |            |            |                     |
| <b>Blocos</b>                                       | 2  | 0,18                    | 30,30      | 0,09        | 5,07           | 0,05         | 0,003      | 0,02       | 0,03       | 0,03                |
| <b>Porta-enxertos</b>                               | 5  | 1,93*                   | 159*       | 2,78*       | 21,83*         | 0,01*        | 0,01       | 0,01       | 0,03       | 0,06                |
| <b>Resíduos</b>                                     | 10 | 0,22                    | 17,96      | 0,29        | 4,38           | 0,003        | 0,075      | 0,06       | 0,03       | 0,03                |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |    |                         |            |             |                |              |            |            |            |                     |
| <b>Blocos</b>                                       | 2  | 1,23                    | 22,38      | 1,24        | 11,77          | 0,01         | 0,15       | 0,10       | 0,00       | 0,12                |
| <b>Porta-enxertos</b>                               | 5  | 3*                      | 201*       | 5,87*       | 15,21          | 0,07*        | 0,29*      | 0,30*      | 0,07       | 0,37*               |
| <b>Resíduos</b>                                     | 10 | 0,27                    | 57,72      | 1           | 12,86          | 0,01         | 0,02       | 0,04       | 0,06       | 0,05                |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade. VC=volume de copa, DT=diâmetro de tronco, MVP=massa verde retirada na poda, Comp.=comprimento, Esp.=espessura, GF=gemas floríferas, GT=gemas totais, GV=gemas vegetativas, DF=densidade florífera.

Apêndice 6: Resumo da análise de variância dos componentes do rendimento e qualidade dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 1 ((Embrapa Uva e Vinho), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Fonte de Variação                                   | GL | Diâmetro   | Frutas                        |       |        | PE                     | PDE                    | EPV                   | EPD                    |
|---|----|------------|-------------------------------|-------|--------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|   |    |            | Altura                        | Massa | Número | (Kg pl <sup>-1</sup> ) | (Mg ha <sup>-1</sup> ) | (Kg m <sup>-3</sup> ) | (Kg cm <sup>-1</sup> ) |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 31,75      | 24,52                         | 206   | 0,5    | 3,27                   | 5,81                   | 0,34                  | 0,02                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 14,30      | 10,25                         | 68,11 | 4,23   | 9,41                   | 16,73                  | 10,01                 | 0,10                   |
| Resíduos  | 10 | 13,29      | 9,86                          | 217   | 2,83   | 8,52                   | 15,14                  | 5,21                  | 0,14                   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 30,74      | 24,23                         | 581   | 3,72   | 27,50                  | 48,87                  | 2,22                  | 0,48                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 28,24      | 26,85*                        | 347   | 2,58   | 11,82                  | 21                     | 2,12                  | 0,18                   |
| Resíduos  | 10 | 9,79       | 6,30                          | 164   | 2,52   | 7,64                   | 13,58                  | 4,02                  | 0,14                   |
|   |    | SS (°Brix) | AT (meq 100mL <sup>-1</sup> ) | SS/AT | L*     | a*                     | b*                     | Ângulo Hue            | Firmeza de polpa (N)   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 0,18       | 0,26                          | 0,11  | 4,77   | 16,66                  | 0,13                   | 46,73                 | 126                    |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 0,43       | 0,53*                         | 0,11  | 0,87   | 4,33                   | 2,51                   | 16,40                 | 43,75                  |
| Resíduos  | 10 | 0,66       | 0,12                          | 0,04  | 1,47   | 2,69                   | 2,62                   | 10,34                 | 15,36                  |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 2,08       | 1,49                          | 0,002 | 0,58   | 8,53                   | 7,11                   | 9,18                  | 20,79                  |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 0,95       | 1,57*                         | 0,006 | 0,11   | 8,84                   | 2,98                   | 10,51                 | 17,26                  |
| Resíduos  | 10 | 0,60       | 0,40                          | 0,006 | 1,80   | 3,01                   | 2,52                   | 6,77                  | 5,04                   |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade. PE= Produção estimada (quilogramas planta<sup>-1</sup>), PDE= Produtividade estimada (Megagrama hectare<sup>-1</sup>), EPV=Eficiência produtiva por volume de copa (quilograma metro<sup>-3</sup>) e EPD=Eficiência produtiva por diâmetro de tronco (quilograma centímetro<sup>-1</sup>).SS=sólidos solúveis, AT=acidez titulável, ratio SS/AT. L\*=luminosidade, a\*=coordenada, direção da coloração +a\* (vermelho), b\*=coordenada, direção da coloração +b\* (amarelo).

Apêndice 7: Resumo da análise de variância dos componentes do rendimento e qualidade dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 2 (E.E.A UFRGS), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPeI, Pelotas/2012.

| Fonte de Variação                                   | GL | Diâmetro   | Frutas                        |       |        | PE                     | PDE                    | EPV                   | EPD                    |
|---|----|------------|-------------------------------|-------|--------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|   |    |            | Altura                        | Massa | Número | (Kg pl <sup>-1</sup> ) | (Mg ha <sup>-1</sup> ) | (Kg m <sup>-3</sup> ) | (Kg cm <sup>-1</sup> ) |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 106        | 515                           | 12,67 | 1,05   | 0,95                   | 1,68                   | 0,19                  | 0,003                  |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 120        | 509                           | 87,44 | 0,98   | 6,39                   | 11,36                  | 0,79                  | 0,07                   |
| Resíduos  | 10 | 128        | 553                           | 431   | 1,85   | 3,97                   | 7,06                   | 0,68                  | 0,05                   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 35,24      | 47,88                         | 52,26 | 2,88   | 6,52                   | 11,62                  | 0,53                  | 0,09                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 19,23      | 22,07                         | 55    | 2,45   | 4,29                   | 7,63                   | 0,32                  | 0,02                   |
| Resíduos  | 10 | 9,95       | 11,29                         | 40,07 | 1,08   | 3,88                   | 6,89                   | 0,62                  | 0,03                   |
|   |    | SS (°Brix) | AT (meq 100mL <sup>-1</sup> ) | SS/AT | L*     | a*                     | b*                     | Ângulo Hue            | Firmeza de polpa (N)   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 0,44       | 0,17                          | 0,03  | 2,27   | 7,36                   | 1,41                   | 30,82                 | 121                    |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 1,67*      | 0,13                          | 0,02  | 7,79   | 45,10*                 | 3,55                   | 131*                  | 57,31                  |
| Resíduos  | 10 | 0,33       | 0,05                          | 0,02  | 4,92   | 6,76                   | 1,85                   | 34,08                 | 34,57                  |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 0,60       | 0,10                          | 0,002 | 0,19   | 20                     | 0,15                   | 0,25                  | 8,53                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 0,30       | 0,69*                         | 0,005 | 0,37   | 3,63                   | 2,01*                  | 26                    | 33,59                  |
| Resíduos  | 10 | 0,15       | 0,17                          | 0,002 | 0,46   | 2,45                   | 0,32                   | 11,31                 | 9,92                   |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade. PE= Produção estimada (quilogramas planta<sup>-1</sup>), PDE= Produtividade estimada (Megagrama hectare<sup>-1</sup>), EPV=Eficiência produtiva por volume de copa (quilograma metro<sup>-3</sup>) e EPD=Eficiência produtiva por diâmetro de tronco (quilograma centímetro<sup>-1</sup>).SS=sólidos solúveis, AT=acidez titulável, ratio SS/AT. L\*=luminosidade, a\*=coordenada, direção da coloração +a\* (vermelho), b\*=coordenada, direção da coloração +b\* (amarelo).

Apêndice 8: Resumo da análise de variância dos componentes do rendimento e qualidade dos pessegueiros 'Chimarrita' e 'Maciel' sobre diferentes porta-enxertos no local 3 (CAP UFPel), valores médios de 3 anos (2009, 2010 e 2011). FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Fonte de Variação                                   | GL | Diâmetro   | Frutas                        |       |        | PE                     | PDE                    | EPV                   | EPD                    |
|---|----|------------|-------------------------------|-------|--------|------------------------|------------------------|-----------------------|------------------------|
|   |    |            | Altura                        | Massa | Número | (Kg pl <sup>-1</sup> ) | (Mg ha <sup>-1</sup> ) | (Kg m <sup>-3</sup> ) | (Kg cm <sup>-1</sup> ) |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 6,37       | 4,15                          | 104   | 2,72   | 7,46                   | 13,26                  | 0,43                  | 0,11                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 9,19       | 6,51                          | 98,05 | 5,25*  | 12,93                  | 22,98                  | 0,58                  | 0,13                   |
| Resíduos  | 10 | 7,45       | 5,70                          | 54,95 | 0,58   | 3,91                   | 6,96                   | 0,27                  | 0,05                   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 6,19       | 17,59                         | 116   | 2,38   | 11,99                  | 21,31                  | 4,24                  | 0,28                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 39,04      | 10,27                         | 77    | 0,88   | 10,17                  | 18,07                  | 1,87*                 | 0,28                   |
| Resíduos  | 10 | 12,14      | 9,82                          | 36    | 0,78   | 14,19                  | 25,40                  | 0,18                  | 0,12                   |
|   |    | SS (°Brix) | AT (meq 100mL <sup>-1</sup> ) | SS/AT | L*     | a*                     | b*                     | Ângulo Hue            | Firmeza de polpa (N)   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Chimarrita'</b> |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 0,33       | 0,23                          | 0,00  | 2,36   | 4,74                   | 0,70                   | 20,78                 | 2,99                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 0,02       | 1,29*                         | 0,07  | 7,76*  | 12,96*                 | 2,30                   | 42,11*                | 88*                    |
| Resíduos  | 10 | 0,13       | 0,14                          | 0,02  | 1,44   | 2,23                   | 0,69                   | 8,44                  | 5,18                   |
| <b>Quadrado Médio (QM) pessegueiro 'Maciel'</b>     |    |            |                               |       |        |                        |                        |                       |                        |
| Blocos  | 2  | 0,07       | 0,33                          | 0,003 | 0,32   | 1,76                   | 0,36                   | 1,27                  | 0,28                   |
| Porta-enxertos                                      | 5  | 0,24       | 1,72*                         | 0,02* | 0,42   | 8,29*                  | 1,90                   | 11,03                 | 9,68*                  |
| Resíduos  | 10 | 0,17       | 0,22                          | 0,002 | 1,07   | 2,38                   | 1,95                   | 4,16                  | 1,56                   |

\*Análise de variância significativa ( $p < 0,05$ ). GL=graus de liberdade. PE= Produção estimada (quilogramas planta<sup>-1</sup>), PDE=Produtividade estimada (Megagrama hectare<sup>-1</sup>), EPV=Eficiência produtiva por volume de copa (quilograma metro<sup>-3</sup>) e EPD=Eficiência produtiva por diâmetro de tronco (quilograma centímetro<sup>-1</sup>).SS=sólidos solúveis, AT=acidez titulável, ratio SS/AT. L\*=luminosidade, a\*=coordenada, direção da coloração +a\* (vermelho), b\*=coordenada, direção da coloração +b\* (amarelo).

## ANEXOS

Anexo 1: Temperaturas médias, mínimas, máximas e precipitação no local 1 (Embrapa Uva e Vinho) nos anos de 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Meses     | Temperatura média (°C) |      |      | Temperatura máxima (°C) |      |      | Temperatura mínima (°C) |      |      | Precipitação (mm) |       |      |
|-----------|------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------|-------|------|
|           | 2009                   | 2010 | 2011 | 2009                    | 2010 | 2011 | 2009                    | 2010 | 2011 | 2009              | 2010  | 2011 |
| Janeiro   | 20,4                   | 22   | 22,9 | 25,7                    | 26,8 | 28,5 | 16,1                    | 18,1 | 18,9 | 269,6             | 296,4 | 175  |
| Fevereiro | 21,7                   | 23   | 21,6 | 26,6                    | 28,4 | 25,8 | 17,8                    | 19,1 | 18,4 | 144,5             | 167,1 | 228  |
| Março     | 21                     | 20,7 | 20   | 26,2                    | 25,6 | 25   | 17,1                    | 16,8 | 15,7 | 90,6              | 57,2  | 289  |
| Abril     | 18,4                   | 17,5 | 17,7 | 24,1                    | 22,4 | 23   | 13,7                    | 13,4 | 13,3 | 24,2              | 142,1 | 158  |
| Mai       | 15,6                   | 14,2 | 14,3 | 20,8                    | 17,7 | 18,5 | 11,1                    | 11,1 | 10,7 | 134,7             | 154,1 | 73   |
| Junho     | 11,2                   | 13,1 | 11,5 | 15,9                    | 18   | 15,9 | 7,5                     | 9    | 7,9  | 82,9              | 129,9 | 184  |
| Julho     | 10,2                   | 12,7 | 12   | 15,1                    | 18,1 | 16,6 | 6,3                     | 8    | 8,6  | 97,8              | 213,2 | 340  |
| Agosto    | 15,2                   | 13   | 12,7 | 20,8                    | 17,8 | 17,6 | 10,3                    | 8,8  | 8,7  | 255,9             | 48,8  | 262  |
| Setembro  | 14,6                   | 15,5 | 15,1 | 19,2                    | 20,3 | 21,1 | 10,9                    | 11,6 | 9,9  | 411,7             | 237,9 | 60,6 |
| Outubro   | 16,8                   | 15,6 | 17,5 | 22,7                    | 21,1 | 23,2 | 12                      | 11,1 | 13   | 145,1             | 48,8  | 102  |
| Novembro  | 21,6                   | 18,4 | 19,5 | 26,7                    | 24,8 | 25,6 | 17,6                    | 13,2 | 14,2 | 359,5             | 89,5  | 17,1 |
| Dezembro  | 21,2                   | 20,9 | 20,1 | 26,4                    | 26,5 | 26,2 | 17                      | 15,9 | 15   | 232,6             | 94,3  | 72,6 |

Fontes: Estação Agroclimatológica da Embrapa Uva e Vinho.

Anexo 2: Horas de frio (<7,2°C) nos meses de abril a setembro no local 1 (Embrapa UV) nos anos de 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Anos | Horas de frio (<7,2°C) – maio/setembro |
|------|--|
| 2009 | 394                                    |
| 2010 | 388                                    |
| 2011 | 472                                    |

Fontes: Estação Agroclimatológica da Embrapa Uva e Vinho.

Anexo 3: Temperaturas médias, mínimas, máximas e precipitação no local 2 (E.E.A. UFRGS) nos anos de 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Meses     | Temperatura média (°C) |      |      | Temperatura máxima (°C) |      |      | Temperatura mínima (°C) |      |      | Precipitação (mm) |       |      |
|-----------|------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------|-------|------|
|           | 2009                   | 2010 | 2011 | 2009                    | 2010 | 2011 | 2009                    | 2010 | 2011 | 2009              | 2010  | 2011 |
| Janeiro   | 22,6                   | 24,1 | 24,9 | 28,1                    | 29,3 | 30,8 | 17,5                    | 19,5 | 20,6 | 198               | 134   | 130  |
| Fevereiro | 23,6                   | 25   | 23,9 | 29                      | 31,3 | 29   | 19                      | 19,8 | 19,7 | 147,7             | 125   | 226  |
| Março     | 22,5                   | 22,6 | 21,9 | 28,2                    | 28,5 | 27,5 | 17,6                    | 18,1 | 17,1 | 80,3              | 118   | 101  |
| Abril     | 18,9                   | 18,5 | 18,3 | 26,7                    | 24,8 | 24,6 | 11,7                    | 13   | 12,9 | 5,1               | 115   | 166  |
| Maiο      | 15,9                   | 16,3 | 15   | 22,9                    | 20,9 | 20,9 | 9,9                     | 12,4 | 9,4  | 89,6              | 97,9  | 29,2 |
| Junho     | 10,2                   | 13,7 | 12   | 16,6                    | 19,4 | 18   | 4,1                     | 8,6  | 7    | 62                | 283   | 116  |
| Julho     | 10,2                   | 12,8 | 11,6 | 16,7                    | 18,9 | 17   | 4,2                     | 7    | 6,8  | 2,1               | 214   | 246  |
| Agosto    | 14,9                   | 13   | 12,5 | 22                      | 18,8 | 17,3 | 8,5                     | 5,6  | 8,1  | 257               | 113   | 220  |
| Setembro  | 16                     | 16   | 15,3 | 20,7                    | 21   | 22,1 | 11,5                    | 10   | 9,1  | 361               | 192   | 84,7 |
| Outubro   | 17,8                   | 17   | 18,4 | 24,1                    | 23,2 | 24,5 | 11,8                    | 10,6 | 12,9 | 142,9             | 46,2  | 133  |
| Novembro  | 22,4                   | 20   | 20,6 | 27                      | 26,8 | 27,5 | 18,5                    | 13,1 | 13,4 | 406,1             | 152,5 | 40,1 |
| Dezembro  | 22,9                   | 22   | 20,6 | 28,5                    | 28,8 | 27,5 | 18,2                    | 16,5 | 13,4 | 259,8             | 98,5  | 40,1 |

Fonte: Departamento de Agrometeorologia da UFRGS.

Anexo 4: Horas de frio (<7,2°C) nos meses de maio a setembro no local 2 (E.E.A. UFRGS) nos anos de 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Anos | Horas de frio (<7,2°C) – maio/setembro |
|------|--|
| 2009 | 469                                    |
| 2010 | 282                                    |
| 2011 | *                                      |

Fonte: Departamento de Agrometeorologia da UFRGS.

\*Dados incompletos.

Anexo 5: Temperaturas médias, mínimas, máximas e precipitação no local 3 (CAP UFPel) nos anos de 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

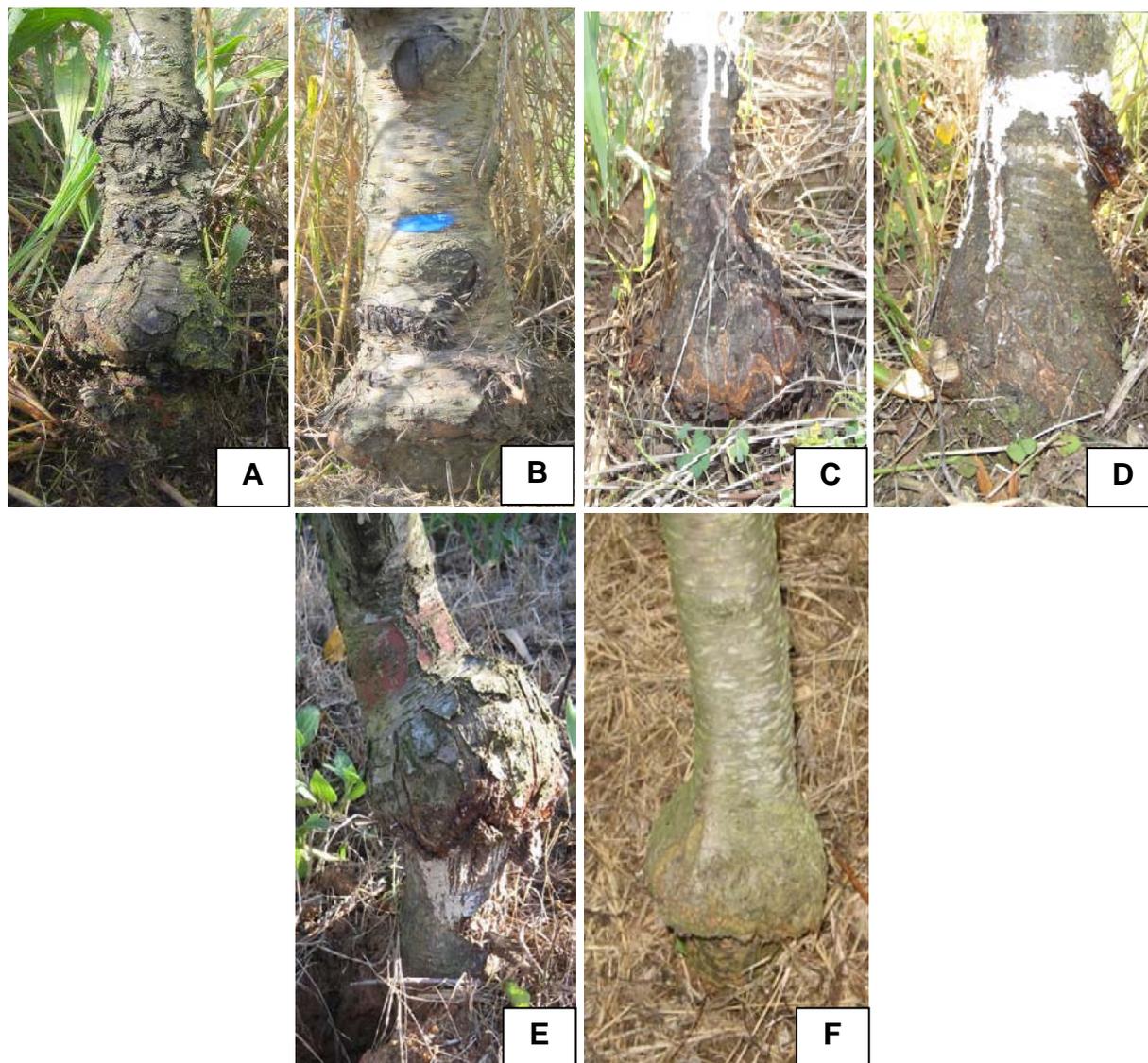
| Meses     | Temperatura média (°C) |      |      | Temperatura máxima (°C) |      |      | Temperatura mínima (°C) |      |      | Precipitação (mm) |       |      |
|-----------|------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------------|------|------|-------------------|-------|------|
|           | 2009                   | 2010 | 2011 | 2009                    | 2010 | 2011 | 2009                    | 2010 | 2011 | 2009              | 2010  | 2011 |
| Janeiro   | 22,5                   | 23,9 | 24,9 | 28,1                    | 28,8 | 30   | 18,2                    | 19,7 | 21   | 264,8             | 114   | 65,7 |
| Fevereiro | 23,3                   | 24,6 | 23,5 | 28,5                    | 29,2 | 28,7 | 19,3                    | 20,9 | 19,8 | 238               | 245,1 | 90,9 |
| Março     | 22,3                   | 22,3 | 21,5 | 27,4                    | 27,6 | 26,8 | 18,6                    | 18,2 | 17,2 | 86,5              | 53,3  | 144  |
| Abril     | 18,9                   | 18,6 | 18,5 | 25,9                    | 25,1 | 24,7 | 13,7                    | 14,2 | 14,1 | 2,4               | 79,2  | 111  |
| Maio      | 16                     | 16,5 | 15   | 22,9                    | 21,1 | 21   | 11,2                    | 13,3 | 11,1 | 89,4              | 171,9 | 118  |
| Junho     | 11,5                   | 13,4 | 12,4 | 17,2                    | 18,6 | 17,7 | 7,7                     | 9,7  | 8,7  | 82                | 106,2 | 116  |
| Julho     | 10,1                   | 12,4 | 11,2 | 15,7                    | 18,4 | 16,2 | 5,8                     | 8,2  | 7,5  | 43,1              | 207,2 | 71   |
| Agosto    | 14,9                   | 12,4 | 12,5 | 21,2                    | 17,7 | 17   | 10                      | 9,2  | 9,2  | 148,3             | 39,4  | 114  |
| Setembro  | 15,3                   | 15,9 | 14,4 | 19,2                    | 20   | 20   | 12,2                    | 12,4 | 10,1 | 167,7             | 138,3 | 75,1 |
| Outubro   | 16,9                   | 16,3 | 17,4 | 21,6                    | 21,7 | 22,1 | 12,6                    | 11,6 | 13,5 | 86,8              | 33,3  | 75,9 |
| Novembro  | 21,2                   | 18,5 | 19,8 | 25                      | 24,7 | 25,3 | 18                      | 13,5 | 15,1 | 421,3             | 70,1  | 60,3 |
| Dezembro  | 22,1                   | 22,2 | 20,6 | 26,3                    | 27,9 | 26   | 18,7                    | 17,1 | 16,2 | 76,8              | 75,3  | 53,7 |

Fonte: Centro Meteorológica da Embrapa Clima Temperado.

Anexo 6: Horas de frio (<7,2°C) nos meses de maio a setembro no local 3 (CAP UFPel) nos anos de 2009, 2010 e 2011. FAEM/UFPel, Pelotas/2012.

| Anos | Horas de frio (<7,2°C) – maio/setembro |
|------|--|
| 2009 | 844                                    |
| 2010 | 248                                    |
| 2011 | 449                                    |

Fonte: Centro Meteorológica da Embrapa Clima Temperado.



Fonte: Galarça, 2010.

Anexo 7: Ilustração do intumescimento no ponto de enxertia das combinações enxerto/porta-enxerto 'Chimarrita'/Umezeiro (A), e 'Maciel'/Umezeiro (B), no local 1 (Embrapa Uva e Vinho); 'Chimarrita'/Umezeiro (C), e 'Maciel'/Umezeiro (D) no local 2 (EEA UFRGS); 'Chimarrita'/Umezeiro (E), e 'Maciel'/Umezeiro (F) no local 3 (CAP UFPel).