

UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS
Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Área: Fruticultura de Clima Temperado



Dissertação

**HÁBITO DE FRUTIFICAÇÃO, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PEREIRAS
TIPO EUROPÉIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS, NA
REGIÃO SUL DO BRASIL**

Mateus da Silveira Pasa

Pelotas, 2011

Dados de catalogação na fonte:

(Marlene Cravo Castillo – CRB-10/744)

P277h Pasa, Mateus da Silveira

Hábito de frutificação, crescimento e produção de pereiras tipo européia em função de diferentes porta-enxertos na região sul do Brasil / Mateus da Silveira Pasa ; orientador José Carlos Fachinello; co-orientador Flávio Gilberto Herter. - Pelotas,2011.76f. ; tab..- Dissertação (Mestrado Fruticultura de Clima Temperado) –Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel . Universidade Federal de Pelotas. Pelotas, 2011.

1.Brindila 2.Lamburda 3.Pyrus 4.Cydonia oblonga 5.Eficiência produtiva I.Fachinello, José Carlos (orientador) II .Título.

CDD 634.13

MATEUS DA SILVEIRA PASA
Engenheiro Agrônomo

**HÁBITO DE FRUTIFICAÇÃO, CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PEREIRAS
TIPO EUROPÉIA EM FUNÇÃO DE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS, NA
REGIÃO SUL DO BRASIL**

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

Orientador: Prof. Dr. José Carlos Fachinello

Co-Orientador: Prof. Dr. Flávio Gilberto Herter

Pelotas, 2011

Banca examinadora:

Dr. José Carlos Fachinello
(Professor Depto. Fitotecnia,
FAEM/UFPeI)

Dr. Moacir Da Silva Rocha
(Professor Fruticultura/IFSUL)

Dr. Vilson Eduardo Helbig
(Assistente Técnico)

Dr. Marcelo Barbosa Malgarim
(Professor Enologia/IFSUL)

Dra. Nicácia Portella Machado
(Bolsista Pós-Doutorado, Depto.
Fitotecnia FAEM/UFPeI)

AGRADECIMENTOS

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, pela oportunidade de realizar o curso de pós-graduação em Agronomia.

Ao pesquisador Dr. José Carlos Fachinello por sua orientação, profissionalismo e grande amizade.

Ao Co-orientador pesquisador Dr. Flávio Gilberto Herter por sua orientação, ensinamentos e amizade.

Aos demais professores do curso de Pós-Graduação em Agronomia, pelos ensinamentos

Aos funcionários e amigos do pomar, Nei, Pedro, Barcellos e Alceu pela grande colaboração na realização dos trabalhos, amizade e companheirismo.

Aos amigos e colegas da Pós-Graduação, em especial André e Juliano (Bigode), pela amizade e pelos momentos de boas risadas e estudos que juntos compartilhamos.

Aos bolsistas e estagiários que colaboraram nos trabalhos realizados, Joice, Emerson e Robson.

A toda minha família pelo carinho, apoio e compreensão, sem os quais seria impossível concluir esse trabalho.

A Deus pelas conquistas, oportunidades, saúde e felicidade durante esses dois anos.

"O poder humano é o conhecimento organizado que se expressa por meio de esforços inteligentes" (Napoleon Hill)

Ao meu pai, Eugenio Pasa, pelos principais ensinamentos.

Ao meu irmão, Tiago Pasa, pela força e amizade.

A minha namorada, Carina, pelo amor, incentivo, compreensão e convivência.

Aos que me ajudaram.

RESUMO

PASA, MATEUS DA SILVEIRA. **Hábito de frutificação, crescimento e produção de pereiras tipo européia em função de diferentes porta-enxertos, na região Sul do Brasil.** 2011. 76f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas.

A cultura da pereira ainda é pouco expressiva no Brasil, embora existam regiões aptas para seu cultivo, como a Região Sul. Isso é devido principalmente à carência de estudos sobre as cultivares mais adaptadas, as melhores combinações copa x porta-enxerto, abortamento floral e o conhecimento do hábito de frutificação das principais cultivares. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o hábito de frutificação, crescimento, produção e qualidade de peras das cultivares Carrick, Packham's Triumph e William's, enxertadas sobre diferentes porta-enxertos de marmeleiro e *Pyrus calleryana*. Na primeira parte do trabalho avaliou-se o hábito de frutificação, em que foram avaliadas: percentagem de dardos, lamburdas, brindilas vegetativas, brindilas floríferas e de bolsas e número total de gemas floríferas. Dessa primeira parte foram obtidos os seguintes resultados: O hábito de frutificação das cultivares Carrick, Packham's e William's é influenciado pelos diferentes porta-enxertos; em todas as cultivares avaliadas, independente do porta-enxerto, em geral, houve uma relação inversa entre a percentagem de dardos e de lamburdas; a influência mais significativa do porta-enxerto é sobre a formação de lamburdas das cultivares avaliadas; o manejo cultural nos pomares das cvs. Carrick, Packham's e William's, principalmente por ocasião da poda, deve ser orientado em função do porta-enxerto utilizado. Na segunda parte do trabalho foram avaliados a produção, crescimento e qualidade de frutas, através das seguintes variáveis: produção por planta (Kg planta^{-1}); eficiência produtiva (Kg.m^{-3}); sólidos solúveis totais (SST), expresso em ° brix; firmeza de polpa (FP), expressa em kg; Estas duas últimas variáveis foram

realizadas através de análise não-destrutiva, com o equipamento NIR-Case (SACMI); massa de frutas (Kg); diâmetro da fruta (mm); diâmetro de tronco (mm) e comprimento de ramos (cm). De acordo com os resultados obtidos, as cvs. Carrick, Packham's e William's são mais eficientes quando enxertadas sobre os porta-enxertos de marmeleiro 'Portugal' e 'MC'; 'Adam's', 'D'Angers' e 'Smyrna'; e 'Champion', respectivamente; a eficiência produtiva das cvs. Carrick, Packham's e William's, em geral, é inversamente proporcional ao vigor induzido pelos porta-enxertos avaliados; frutas das cvs. Carrick, Packham's e William's tendem a acumular uma maior quantidade de sólidos solúveis totais (SST) quando enxertadas sobre porta-enxertos menos vigorosos.

Palavras chave: *Pyrus*, *Cydonia oblonga*, eficiência produtiva, brindila, lamburda.

ABSTRACT

PASA, MATEUS DA SILVEIRA. **Bearing habit, growth and production of european pear grafted on different rootstocks, in the south of Brazil.** 2011. 76f. Dissertation (Masters) – Pos-Graduation Program in Agronomy. University Federal de Pelotas, Pelotas.

The pear crop is weak in Brazil, although there are regions suitable for cultivation, as the South Region. This mainly due to lack of studies on the most adapted cultivars, the best rootstock x scion, floral abortion and knowledge about bearing habit of the main cultivars. The objective of this study was to evaluate the bearing habit, growth, production and quality of pear of the cultivars Carrick, Packham's Triumph and William's grafted on different quince rootstocks and *Pyrus calleryana*. In the first part of the study it was evaluated the bearing habit, in which we assessed the following variables: percentage of vegetative spurs, reproductive spurs, vegetative brindles, reproductive brindles and borses and total number of flower buds. In this first part we obtained the following results: the bearing habit of cultivars (cvs) Carrick, Packham's and William's is influenced by different rootstocks; in all cultivars tested, regardless of the rootstock, in general, there was an inverse relationship between the percentage of vegetative spurs and reproductive spurs; the most significant influence of the rootstock is about reproductive spurs formation of the cultivars evaluated; cultural management in the orchards of cvs. Carrick, Packham's and William's, especially on the pruning operation should be oriented according the rootstock used. In the second part of the study it was evaluated production, growth and quality of fruit through the following variables: plant production (kg plant^{-1}), productive efficiency (kg.m^{-3}), total soluble solids (TSS), expressed in °brix, firmness (PF), expressed in kilograms; latter two variables were performed using non-destructive analysis trough NIR-Case (SACM); fruit mass (kg); fruit diameter (mm); trunk diameter (mm) and branch length

(cm). According with the results obtained, the cvs. Carrick, Packham's and William's are more efficient when grafted onto the rootstock of quince 'Portugal' and 'MC'; 'Adam's', 'D'Angers' and 'Smyrna'; and 'Champion', respectively; the productive efficiency of cvs. Carrick, Packham's and William's, in general, is inversely proportional to the vigor induced by rootstocks; fruits of cvs. Carrick, Packham's and William's tend to accumulate a larger amount of soluble solids (TSS) when grafted on less vigorous rootstocks.

Keywords: *Pyrus*, *Cydonia oblonga*, production efficiency, brindle, spur.

LISTA DE FIGURAS

Revisão de Literatura

Figura 1. Principais países produtores de pêra no mundo em 2008. FAO/FAOSTAT: Production-crops, 2011.	36
Figura 2. Distribuição dos principais produtores de pêra no mundo em 2008. FAO/FAOSTAT: Production-crops, 2011.	36
Figura 3. Distribuição dos principais países exportadores de peras para o Brasil em 2007. FAOSTAT/TradeSTAT. 2011.	37
Figura 4. Principais Estados produtores de peras no Brasil. IBGE, 2007.	38

Artigo 2

Figura 1. Produção por planta (Kg.planta^{-1}) e eficiência produtiva (Kg.m^{-3}) das pereiras cvs. Carrick (A), Packham's (B) e William's (C) sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.....	70
Figura 2. Comprimento de ramos (CR) e Diâmetro de tronco (D) das pereiras cvs. Carrick (A), Packham's (B) e William's (C) sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.	70
Figura 3. Sólidos solúveis totais (SST) e Firmeza de polpa (FP) de frutas das pereiras cvs. Carrick (A), Packham's (B) e William's (C) sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.....	71

LISTA DE TABELAS

Revisão de Literatura

Tabela 1. Volume e valor das importações de peras do Brasil no ano de 2007. FAOSTAT/TradeSTAT. 2011.	37
---	----

Artigo 1

Tabela 1. Número de gemas floríferas e percentagem de estruturas reprodutivas da cultivar de pereira Carrick enxertada em onze cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e <i>Pyrus calleryana</i> , nos anos de 2009 e 2010. Pelotas/RS - 2011.....	58
Tabela 2. Número de gemas floríferas e percentagem de estruturas reprodutivas da cultivar de pereira Packham's enxertada em quatro cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e <i>Pyrus calleryana</i> , nos anos de 2009 e 2010. Pelotas/RS - 2011.....	59
Tabela 3. Número de gemas floríferas e percentagem de estruturas reprodutivas da cultivar de pereira William's enxertada em quatro cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e <i>Pyrus calleryana</i> , nos anos de 2009 e 2010. Pelotas/RS - 2011.....	60

Artigo 2

Tabela 1. Massa de fruta (MF) e Diâmetro de fruta (DF) das pereiras cvs. Carrick, Packham's, e William's sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.	71
--	----

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	14
PROJETO DE PESQUISA	16
1 TÍTULO.....	16
2 ANTECEDENTES E JUSTIFICATIVAS	16
3 EQUIPE.....	20
4 OBJETIVOS	21
4.1 Objetivo Geral	21
4.2 Objetivos específicos	21
5 MATERIAL E MÉTODOS.....	21
5.1 Experimento 1	21
5.2 Experimento 2	22
5.3 Experimento 3	22
6 VARIÁVEIS A SEREM ANALISADAS.....	23
6.1 Atividade Produtiva	23
6.2 Atividade vegetativa	25
7 ORÇAMENTO	26
8 REFERÊNCIAS.....	27
9 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES.....	31
REVISÃO DE LITERATURA.....	32
1 ORIGEM.....	32
2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA	32
3 DESCRIÇÃO DA PLANTA	33
4 ASPECTOS ECONÔMICOS	35

5 PORTA-ENXERTOS.....	38
5.1 Marmeleiros.....	38
5.2 Genêro <i>Pyrus</i>	42
6 CULTIVARES.....	43
6.1 Carrick.....	43
6.2 Packham's Triumph.....	43
6.3 William's Bon Chrétien.....	44
7 HÁBITO DE FRUTIFICAÇÃO.....	44
RELATÓRIO DE TRABALHO.....	46
ARTIGOS DESENVOLVIDOS.....	48
1 HÁBITO DE FRUTIFICAÇÃO DA PEREIRA EUROPÉIA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.....	48
RESUMO.....	48
ABSTRACT.....	49
INTRODUÇÃO.....	49
MATERIAL E MÉTODOS.....	51
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	52
CONCLUSÕES.....	56
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	56
2 CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PEREIRAS SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS.....	61
RESUMO.....	61
ABSTRACT.....	62
INTRODUÇÃO.....	62
MATERIAL E MÉTODOS.....	63
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	64
CONCLUSÕES.....	68
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	68
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	72
REFERÊNCIAS (Introdução geral e revisão de literatura).....	73

Introdução geral

A pêra é a fruta fresca importada em maior quantidade pelo Brasil. Segundo Fioravanço (2007), de 2001 a 2005, foram importadas, em média, 90 mil megagramas (Mg), sendo que em 2008 o volume de peras importadas foi de aproximadamente 140 mil Mg (IBRAF, 2009), o que significou um aumento de 55% nas importações desta fruta neste período. Argentina, Portugal e USA são os principais exportadores de pêra para o Brasil, sendo responsáveis por 113 (82%), 10 (7%) e 9 (6.5%) mil Mg, respectivamente.

Os principais estados produtores de pêra no Brasil são, em ordem decrescente, Rio Grande do Sul, com uma produção de 8.498 Mg (49,7%), Paraná 2.781 Mg (16,29%), São Paulo 2.700 Mg (15,81%) e Santa Catarina 2.217 Mg (12,98%) (IBGE, 2007). A partir dos dados acima apresentados verifica-se que o Brasil importa aproximadamente 90% das peras consumida no país.

Considerando o que foi anteriormente discutido, é possível constatar que a cultura da pereira constitui-se em uma importante oportunidade de mercado. Porém, ainda existem alguns entraves que impossibilitam produções economicamente satisfatórias, como a falta de conhecimento sobre a melhor combinação entre cultivares copa e porta-enxertos (LEITE et al., 2001); problemas com o abortamento floral (ARRUDA e CAMELATTO, 1999); e o desconhecimento sobre o hábito de frutificação das principais cultivares de pereiras européias combinadas com diferentes porta-enxertos, tanto de marmeleiros quanto de pereira.

No Brasil, um dos fatores para a cultura da pereira ser pouco expandida é a falta de porta-enxertos ananizantes adequados, sendo os pomares existentes enxertados principalmente sobre *Pyrus* sp., estes que induzem vigor excessivo nas plantas enxertadas, prejudicando a produção. Entretanto, porta-enxertos de marmeleiro (*Cydonia oblonga*) podem ser utilizados para reduzir o porte e vigor das

cultivares copa, no intuito de melhorar a eficiência produtiva e produtividade. De acordo com Loreti (1994), a difusão do uso de porta-enxertos de marmeleiro tornou possível a produção de pereiras em áreas em que se pensava serem impróprias para cultivo, porém de acordo com Webster (1998) o uso desses porta-enxertos pode causar problemas de incompatibilidade com algumas cultivares (cvs.), prejudicando o crescimento e produção das mesmas. No entanto, os porta-enxertos utilizados nesse trabalho, com exceção do porta-enxerto 'Adam's' para cv. Packham's Triumph, foram compatíveis com as cultivares (cvs.) avaliadas (Francescato, 2009).

A pereira é uma frutífera que produz sobre estruturas especializadas denominadas lamburdas, brindilas, dardos e bolsas. Na França, nos últimos 30 anos, cultivares de macieiras vem sendo classificadas de acordo com seu tipo de frutificação, e isso permitiu que os produtores adotassem o método de condução mais adequado para o padrão de ramificação e frutificação de cada cultivar (Lauri & Lespinnasse, 1993). Nesse mesmo sentido, na cultura da pereira, Sansavini (1966; 2002) as classifica dentro de cinco grupos, segundo o hábito de frutificação: modelo I - 'Bartlett' ('Williams'); modelo IIa - 'Doyenné du Comice'; IIb - 'Abbé Fétel'; modelo III - 'Conference'; modelo IV - 'Beurré Bosc'; V - 'Passe Crassane'.

O conhecimento do hábito de frutificação é muito importante e variável em função das diferentes cultivares e, possivelmente, entre as diferentes combinações copa x porta-enxerto. Dessa forma, são necessários estudos com o intuito de identificar possíveis diferenças no hábito de frutificação das principais cultivares em função dos diferentes porta-enxertos a fim de adequar o manejo do pomar, principalmente na operação de poda. De acordo com Sansavini (1966), a poda de frutificação deve assegurar uma constante e equilibrada renovação dos ramos produtivos no caso de cultivares que tendem a produzir sobre ramos mais novos, e deve evitar o esgotamento das gemas mistas, principalmente devido a cargas excessivas de frutas, naquelas cultivares que tendem a produzir preferencialmente sobre ramos mais velhos.

Nesse contexto, o objetivo do trabalho foi avaliar o hábito de frutificação, crescimento, produção e qualidade de peras das cultivares de pereira Carrick, William's e Packham's Triumph, enxertadas sobre diferentes porta-enxertos de marmeleiro e *Pyrus calleryana*.

Projeto de Pesquisa

1 Título

Hábito de frutificação de pereiras tipo européia em função de diferentes porta-enxertos, na região Sul do Brasil

2 Antecedentes e justificativas

A pereira pertence à família *Rosaceae*, subfamília *Pomoideae* e gênero *Pyrus*. Compreende mais de 20 espécies, todas nativas da Europa e da Ásia, sendo as mais importantes pertencentes às seguintes espécies: *Pyrus communis* (Europeias), *P. pyrifolia* (Japonesa), *P. bretschneideri* (Chinesa) e híbridos entre *P. communis* e *P. pyrifolia* (NAKASU e FAORO, 2003).

A pereira é cultivada em muitos países o que torna a pêra uma fruta de grande aceitação e importância nos mercados internacionais (FIORAVANÇO, 2007). Em 2007, os principais produtores foram China, que produziu aproximadamente 130 milhões de Mg (63,4%), seguida da Itália, com uma produção em torno de 840 mil Mg (4,1%) e Argentina com 520 mil Mg (2,5%). O Brasil ainda possui uma produção insignificante neste cenário, com 17 mil Mg (0,08%), ocupando a 48ª posição no ranking mundial de produção (FAO, 2009).

A pêra é a fruta fresca importada em maior quantidade pelo Brasil. Segundo Fioravanzo (2007), de 2001 a 2005, foram importadas, em média, 90 mil Mg, sendo que em 2008 o volume de peras importadas foi de aproximadamente 140 mil Mg (IBRAF, 2009), o que significou um aumento de 55% nas importações da fruta. No Brasil os principais estados produtores de pêra são, em ordem decrescente, Rio

Grande do Sul, com uma produção de 8.498 Mg (49,7%), Paraná 2.781 Mg (16,29%), São Paulo 2.700 Mg (15,81%) e Santa Catarina 2.217 Mg (12,98%), (IBGE, 2007). A partir dos dados acima apresentados verifica-se que o Brasil importa aproximadamente 90% das peras consumida no país.

Considerando o que foi anteriormente discutido, é possível constatar que a cultura da pereira constitui-se em uma importante oportunidade de mercado. Porém, ainda existem alguns entraves que impossibilitam produções economicamente satisfatórias, como a falta de conhecimento sobre a melhor combinação entre cultivares copa e porta-enxertos (LEITE et al., 2001); problemas com o abortamento floral, este que segundo Arruda & Camelatto (1999), é um dos principais problemas verificados nos pomares de pereira do Brasil, sendo que em determinados anos, dependendo do cultivar, atinge de 30% a 100% das gemas florais (NAKASU e LEITE, 1992); e o desconhecimento sobre o hábito produtivo das diferentes cultivares de pereiras européias combinadas com diferentes porta-enxertos, tanto de marmeleiros quanto de pereira.

Nos grandes países produtores desta fruta, tradicionalmente as plantas são enxertadas sobre marmeleiro (*Cydonia oblonga*) ou *Pyrus communis* e ocasionalmente sobre *Pyrus calleryana* ou *Pyrus betulaefolia*. Segundo Giacobbo (2006) o uso indiscriminado de marmeleiro tem possibilitado a difusão do cultivo de pereiras, porém provocou uma acentuação dos problemas de compatibilidade com algumas cultivares. Francescatto (2009), trabalhando com diferentes combinações copa x porta-enxerto de pereiras européias na região Sul do Brasil concluiu que o porta-enxerto *P. calleryana* e os marmeleiros 'Inta267', 'D'Vranja', 'BA29', 'Champion', 'Portugal', 'Pineapple', 'Adams', 'MC', 'Berreckzi' e 'Meliforme' foram compatíveis com a cultivar copa Carrick. Já a cultivar William's foi compatível apenas com *P. calleryana*, e com os marmeleiros 'Champion', 'Meliforme' e 'Du Lot', sendo 'Packham's Triumph' considerada compatível com *P. calleryana* e com os marmeleiros 'Smyrna', 'D'Angers' e 'Alongado'. Estes trabalhos de compatibilidade permitem que sejam desenvolvidos estudos subseqüentes já com as combinações que se mostraram compatíveis e, desta forma, a realização de análises mais aprofundadas acerca dos demais fatores limitantes da produção de peras na Região Sul do Brasil.

Com relação ao abortamento de gemas em pereiras, vários estudos têm sido realizados no intuito de descobrir qual ou quais as causas desta desordem

fisiológica na planta. Segundo Veríssimo (2008) o abortamento floral em pereira é o principal problema que limita o desenvolvimento desta cultura no Brasil, caracterizado por um complexo de fatores fisiológicos, fitossanitários, genéticos e ambientais. Várias hipóteses têm sido formuladas para explicar esse fenômeno, tanto no Brasil como em outros países, tais como: insuficiência de frio hibernal; flutuações de temperatura no inverno; problemas nutricionais; doenças (CAMELATTO et al, 1997). Uma das hipóteses do abortamento floral é a ocorrência de períodos com temperaturas relativamente altas durante o período de repouso das plantas (sem atividade fotossintética). Isto poderia estar provocando um aumento na taxa respiratória e exaurir as reservas de carboidratos em níveis insatisfatórios para suprir as necessidades das gemas florais para a retomada do crescimento e subsequente floração, frutificação e emissão dos novos brotos da estação de crescimento (GARDIN, 2002).

Rodrigues (2006), trabalhando com o balanço de carboidratos em gemas florais de dois genótipos de pereira sob condições de inverno ameno, concluiu que o genótipo mais adaptado teve um nível de açúcares totais na matéria seca maior no período pré-brotação do que aquela menos adaptada, sofrendo um menor abortamento floral. Porém, segundo Faoro (2001), até o momento não existe uma definição concreta para as causas e o controle desse problema e que, provavelmente ele só seja sanado pelo melhoramento genético, com a obtenção de cultivares adaptadas às condições do sul do Brasil.

Outro aspecto que deve ser considerado no estudo das pereiras é o hábito produtivo das cultivares, ou seja, em que tipo de estruturas elas frutificam, como estas se formam e qual a relação destas com a capacidade produtiva das mesmas. Na França, nos últimos 30 anos, cultivares de macieiras vem sendo classificadas de acordo com seu tipo de frutificação, e isso permitiu que os produtores adotassem o método de condução mais adequado para o padrão de ramificação e frutificação de cada cultivar (LAURI e LESPINNASSE, 1993). Segundo Reynolds et al (2005), para produtividades consistentes na produção de peras, é requerido o conhecimento do desenvolvimento das gemas reprodutivas. Du Plooy, et al (2001), sugerem que uma maior proporção de gemas latentes poderia reduzir o número de brotações e, assim, incrementar a alocação de assimilados para as estruturas produtivas. O hábito produtivo da pereira muda ao longo de sua vida e as estruturas frutíferas se desenvolvem no decorrer de cada estágio ontogênico da planta. Porém, cada

cultivar possui seu próprio modelo, o qual deve ser seguido como referência para condução das plantas (SANSAVINI, 2002).

Sansavini (1966; 2002) classifica as pereiras dentro de 5 grupos segundo o hábito de frutificação: modelo I - 'Bartlett' ('Williams'): frutifica principalmente em brindilas, ou seja, ramos de um ano de idade; modelo IIa - 'Doyenné du Comice': exceto nos primeiros anos, quando produz em brindilas, essa é essencialmente uma cultivar que produz em lamburdas de dois anos de idade; modelo IIb - 'Abbé Fétel': muito semelhante ao anterior, porém seus ramos são mais longos e finos; modelo III - 'Conference': cultivar muito fértil e altamente produtiva, que produz preferencialmente em lamburdas de ramos de 2-3 anos, mas nunca parando com a produção em lamburdas dos ramos mais velhos; modelo IV - 'Beurré Bosc': típica cultivar que produz sobre lamburdas, e apresenta alto "fruit set"; modelo V - 'Passe Crassane': produz sobre lamburdas e brindilas laterais oriundas de ramos de 2-3 anos.

Como pode ser acima observado, esta classificação implica em cuidados especiais na hora da poda de frutificação, esta que é necessariamente condicionada pelo hábito de frutificação de cada cultivar. Dessa forma, pode-se afirmar que a poda deve ser de maneira tal a favorecer as emissões de ramos primários, e a manutenção dos ramos produtivos sobre os quais cada cultivar preferencialmente tende a frutificar. Além disso, a poda de frutificação deve assegurar uma constante e equilibrada renovação dos ramos produtivos no caso de cultivares que tendem a produzir sobre ramos mais novos, e deve evitar o esgotamento das gemas mistas, principalmente devido à cargas excessivas de frutas, naquelas cultivares que tendem a produzir preferencialmente sobre ramos mais velhos (SANSAVINI, 1966). Além das estruturas de frutificação citadas anteriormente, segundo Reynolds et al (2005) as bolsas são importantes para alcançar produtividades regulares porque são potenciais locais de frutificação em algumas cultivares.

A formação das estruturas reprodutivas é fortemente influenciada pela relação entre o fluxo de seiva pelo xilema e floema. Em termos gerais quanto maior essa relação, menor a taxa de formação de gemas de flor em detrimento do crescimento vegetativo. Segundo Fachinello et al (2008), quanto mais intensa for a circulação de seiva, maior será o vigor nos ramos, maior será a vegetação e, ao contrário, quanto maior a dificuldade na circulação de seiva mais gemas de flor serão formadas. Concordando com este raciocínio, Petri (2006) comenta que a poda excessiva,

especialmente em plantas com pouca produção, estimula o crescimento vegetativo propiciando uma concorrência em carboidratos com as gemas de esporões. Giacobbo (2006) e Francescatto (2008), estudando o efeito de diferentes porta-enxertos de marmeleiro e de *Pyrus calleryana* sobre o comportamento vegetativo de cultivares de pereiras européias, obtiveram resultados comprovando que o crescimento vegetativo das cultivares copa diferenciaram significativamente entre alguns dos porta-enxertos utilizados. Desta forma é possível que o hábito de frutificação das pereiras européias possa ser distinto em função do porta-enxerto utilizado.

Conforme já foi discutido anteriormente, vários são os fatores responsáveis pela reduzida área de pereiras européias na região Sul do Brasil, como a falta de porta-enxertos adequados, o problema do abortamento de gemas, o desconhecimento do comportamento produtivo, a irregularidade do clima, o desconhecimento das técnicas produtivas adequadas, entre outros. Nesse contexto, este trabalho tem por objetivo estudar a influência da utilização de diferentes porta-enxertos de marmeleiro e pereira, no hábito de frutificação de cultivares copa de pereiras européias, de forma a contribuir para um melhor entendimento do comportamento produtivo destas combinações nas condições da região Sul, para que o cultivo economicamente viável de peras na região Sul do Brasil se torne possível, de maneira a diminuir as importações desta fruta.

3 Equipe

Mestrando:

Mateus da Silveira Pasa

Eng^o Agrônomo CREA-RS 159921

Orientador:

José Carlos Fachinello

Eng^o Agrônomo, Dr., Prof. Titular de Fruticultura, FAEM, UFPel

Co-orientador

Flávio Gilberto Herter

Eng^o Agrônomo, Dr., Prof. Colaborador de Fruticultura, FAEM, UFPel

4 Objetivos

4.1 Objetivo Geral

Avaliar o hábito de frutificação de pereiras européias enxertadas sobre diferentes cultivares de marmeleiro e sobre *Pyrus calleryana*, na região Sul do Brasil.

4.2 Objetivos específicos

- Avaliar o hábito de frutificação de pereiras européias enxertadas sobre diferentes cultivares de marmeleiro e sobre *Pyrus calleryana*.
- Avaliar a qualidade e produção de frutas obtidas das combinações de pereira e marmeleiro e pereira e *Pyrus calleryana*;
- Avaliar a relação entre o comportamento vegetativo e o hábito de frutificação de cultivares de pereiras européias enxertadas sobre cultivares de marmeleiro e *Pyrus calleryana*.

5 Material e métodos

Os trabalhos serão conduzidos a campo, no período de março de 2009 a março de 2011, na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) - Centro Agropecuário da Palma de propriedade da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, localizada no município de Capão do Leão/RS (Latitude 31° 52' 00" S; Longitude 52° 21' 24" W Greenwich; Altitude: 13,24 m.)

O solo do campo experimental é classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico Típico (Severo, 1999). A classificação climática de Köppen, para região é Cfa, (C) clima temperado quente, (f) de chuvas bem distribuídas e (a) verão suave (DUARTE et al, 2005).

5.1 Experimento 1

Este experimento será constituído de um pomar de pereira formado pela combinação da cultivar Carrick com onze cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e uma de pereira. Dessa forma, os tratamentos serão constituídos de plantas da cv.

Carrick combinadas com os porta-enxertos de marmeleiro 'Portugal', 'MC', 'Adam's', 'Melliforme', 'Alaranjado', 'Dulot', 'Pineapple', 'BA29', 'D'Vranja', 'Inta 267' e 'Champion' e *Pyrus calleryana*. O delineamento experimental utilizado é o de casualização por blocos, sendo constituído de três blocos, com uma repetição por bloco e duas plantas observadas por repetição (unidade experimental).

5.2 Experimento 2

Este experimento será constituído de um pomar de pereira formado pela combinação da cultivar William's com os porta-enxertos de marmeleiro 'Berreckzi', 'BA29', 'Melliforme' e 'Champion' e *Pyrus calleryana*. O delineamento experimental utilizado é o de casualização por blocos, sendo constituído de três blocos, com uma repetição por bloco e duas plantas observadas por repetição.

5.3 Experimento 3

O terceiro experimento será constituído de um pomar de pereira formado pela combinação da cultivar Packham's Triumph com quatro cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e uma de pereira. Dessa forma, os tratamentos serão constituídos de plantas da cv. Packham's Triumph combinadas com os porta-enxertos de marmeleiro 'Adam's', 'D'Angers', 'Alongado' e 'Smyrna' e um de pereira, *Pyrus calleryana*. O delineamento experimental a ser utilizado é o de casualização por blocos, sendo constituído de três blocos, com uma repetição por bloco e duas plantas observadas por repetição.

Todos os experimentos serão instalados em um pomar de 7 anos, plantado em média/alta densidade, com espaçamento constante, entre plantas de 1m e entre filas de 5m (1 x 5m, 2000 plantas/ha). As plantas estão tutoradas através de uma estrutura, composta de arame, com três fios em cada linha de plantio e conduzidas em forma de líder central.

A análise estatística dos dados será realizada através do programa estatístico WinStat (MACHADO e CONCEIÇÃO, 2002). Será utilizada a comparação de médias para verificar a existência de diferenças significativas entre os tratamentos, sendo realizada a transformação dos dados sempre que a distribuição do erro não seguir uma curva normal.

6 Variáveis a serem analisadas

6.1 Atividade Produtiva – utilizada para definir a influência do porta-enxerto sobre o hábito de frutificação das cultivares copa, através de variáveis como:

a) Número e tipificação de estruturas produtivas: será realizada contagem e tipificação das estruturas produtivas de cada combinação de copa x porta-enxerto, segundo a classificação adaptada de GRISVARD, 1975. Desta forma a classificação de tais estruturas será a seguinte:

- **Dardos** – estrutura de 0,5 a 10 cm, que tem em sua porção apical uma gema vegetativa.
- **Lamburdas** – estrutura de 0,5 a 10 cm, que tem em sua porção apical uma gema florífera.
- **Brindila vegetativa** – estrutura de crescimento de ano, ou seja, que se originou no último ciclo vegetativo, de 10 a 30 cm, que apresenta em sua porção apical uma gema vegetativa.
- **Brindila florífera** – estrutura de ano, ou seja, que se originou no último ciclo vegetativo, de 10 a 30 cm, que apresenta em sua porção apical uma gema florífera.
- **Ramo** – são estruturas de crescimento de ano, que não se enquadraram nas classificações acima mencionadas e que também não são classificados como ramos “ladrões” ou “chupões”, estes que apresentam hábito de crescimento ereto e são muito vigorosos.
- **Bolsa** – estrutura globosa formada devido ao acúmulo de carboidratos na porção apical de uma estrutura produtiva que produziu uma fruta no último ciclo produtivo.

b) Fenologia de floração: realizar-se-á contagem do número de flores em 2 ramos/planta, totalizando 4 ramos/parcela. Sendo considerada plena floração quando no mínimo 75% das flores estiverem abertas (TAVARES, 2002).

c) Frutificação efetiva: no momento da floração será feita a contagem do número de cachos florais de duas plantas por parcela, em dois ramos de cada uma delas, e antes do raleio, será feita a apuração no número total das frutas remanescentes, para a obtenção do ‘fruit-set’, este que será expresso em percentagem.

d) Avaliação do crescimento das frutas: serão selecionados para esta análise 10 frutas/planta, totalizando 20 frutas/parcela, nas quais serão realizadas medidas de comprimento e diâmetro das frutas a cada 14 dias até a colheita, conforme metodologia descrita para pereiras da cultivar Shinsseiki por LOMBARDI et al, 2000.

e) Número de frutas por planta – na ocasião da colheita serão coletadas e contadas todas as frutas por planta.

f) Produtividade estimada - a produção total, obtida em Kg na parcela será estimada para um hectare e será expresso em $Mg\ ha^{-1}$.

g) Massa média das frutas – será realizada uma amostragem de 10 frutas/planta na ocasião da colheita (20/repetição de cada tratamento), então será apurado o peso total destas frutas e após uma média de peso para tais frutas.

h) Diâmetro médio das frutas: será determinado através de amostragem de 10 frutas/planta, totalizando 20 frutas/parcela estas que serão medidas com um paquímetro digital. A partir da medida de todas as frutas será realizada uma média de tal variável.

i) Sólidos solúveis totais (SST) – será determinado através de amostragem de 20 frutas por repetição e mensurado por meio de refratometria, com refratômetro Shimadzu, utilizando-se uma gota de suco puro de cada repetição, sendo o resultado expresso em grau Brix.

j) Firmeza da polpa: será determinada através de amostragem de 10 frutas/planta, totalizando 20 frutas/parcela, e mensurada com auxílio de um penetrômetro manual McCornick FT 327 com ponteira de 8/16 polegadas de diâmetro que, pela compressão exercida, mede a força equivalente para vencer a resistência dos tecidos da polpa. Após a remoção localizada da casca, realizar-se-ão duas leituras em lados opostos da secção equatorial das frutas. Os resultados serão expressos em Kilogramas (Kg), considerando as médias das duas leituras;

l) Determinação do pH do suco: determinar-se-á com o uso de peagâmetro modelo PHS-3B, utilizando-se uma amostra de suco puro de cada repetição;

m) Acidez titulável (AT): determinada por titulometria de neutralização, com diluição de 10ml de suco puro em 90ml de água destilada e titulação com solução de NaOH 0,1N, até que o suco atinja pH 8,1. Será expressa em percentagem de ácido málico, segundo a metodologia de Manzino et al. (1987);

n) **Relação SST/AT:** será determinada pelo quociente das variáveis SST e AT.

6.2 Atividade vegetativa - utilizada para definir o vigor induzido pelo porta-enxerto, por meio de uma série de variáveis como:

a) **Área da secção do tronco do porta-enxerto:** será determinado através da mensuração anual do tronco medido a 5 cm abaixo do ponto da enxertia, sendo as medidas feitas no final e início de cada ciclo (por ocasião da quebra de dormência e novamente quando da entrada em dormência), em duas direções, paralela e perpendicular a linha de plantio, com paquímetro digital e feito à média das duas medidas para cálculo da área.

b) **Área da secção do tronco da cv. Copa:** será determinado através da mensuração anual do tronco medido a 5 cm acima do ponto da enxertia, sendo as medidas realizadas no mesmo dia da mensuração do diâmetro dos porta-enxertos e adotado o mesmo procedimento da variável anterior.

c) **Massa do lenho retirado na poda:** no momento da poda, tanto na poda de inverno como na de verão será coletado e pesado todo o material retirado das plantas.

d) **Avaliação do crescimento de ramos:** serão selecionados 5 ramos por planta, totalizando 10/parcela, os quais serão medidos mensalmente com o auxílio de uma trena, desde o início do período vegetativo até a paralisação de seu crescimento. Através destes dados será realizada a apuração da taxa de crescimento destes ramos em função de cada combinação copa x porta-enxerto, que será expressa em mm dia^{-1} .

7 Orçamento

Despesas com materiais de consumo e permanentes, decorrentes de 2 anos.

Consumo				
Materiais	Und.	Qtd.	Custo unitário (R\$)	Custo total (R\$)
Dormex	Lt	2	50,00	100,00
Uréia	sc	3	41,50	124,50
Superfosfato simples	sc	4	33,50	134,00
Cloreto de potássio	sc	3	89,00	267,00
Cálcareo	ton	5	60,00	350,00
Fungicidas	-	-	-	600,00
Inseticidas	-	-	-	320,00
Formicida	-	-	-	40,00
Herbicida (Glifosat)	-	-	-	300,00
Tesoura de poda	Un.	2	135,00	270,00
Serrote de poda	Un.	1	90,00	90,00
Enxada	Un.	2	12,00	24,00
Fita de arqueamento	rolo	4	20,00	80,00
Subtotal				2.699,50
Equipamentos e materiais permanentes				
Conjunto de Irrigação	Un.	1	4.000,00	4.000,00
Paquímetro digital 150mm resolução 0,1mm	Un.	1	200,00	200,00
Refratômetro palette-style sugar, cat. N° P-02940-58 resol. 0,1%, acuraração 0,2%	Un.	1	998,00	998,00
Multi-processador	Un.	1	228,00	228,00
Subtotal				5.426,00
Serviços de terceiros				
Manutenção de máquinas agrícolas	Un.	--	---	4.000,00
Passagem aérea para congresso	Un.	1	1.500,00	1.500,00
Manutenção de área experimental	Un.	1	998,00	998,00
Subtotal				6.498,00
TOTAL				14.623,5

8 Referências

ARRUDA, J. J. P; CAMELATTO, D. Abortamento de gemas florais de cinco cultivares de pereira (*Pyrus spp.*, L.) em dois locais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 635-638, 1999.

CAMELATTO, D., ARRUDA, J.J.P. de, NACHTIGALL, G.R. Abortamento de gemas florais da pereira (*Pyrus communis*, L.) cvs. Packham's Triumph e William's Bon Chretien. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FISILOGIA VEGETAL 6, 10 a 15 ago 1997, Belém - PA. **Resumos...** Belém: Sociedade Brasileira de Fisiologia Vegetal, 1997. 620 p. p. 485.

DU PLOOY, P. *et al.* Quantification of bearing habit on the basis of lateral bud growth of seven pear cultivars grown under conditions of inadequate winter chilling in South Africa. **Scientia Horticulturae**. 95 , p. 185–192, 2002.

DUARTE, G. R. B. **Consumo hídrico do tomateiro cultivado em ambiente protegido com adubação orgânica.** Disponível em: <www.ufpel.edu.br/cic/2005/arquivos/CA_01156.rtf> Acesso em: 14 setembro, 2009.

FACHINELLO, J. C; NACHTIGAL, J. C; KERSTEN, E. Poda das Plantas Frutíferas. *In: Fruticultura: Fundamentos e Práticas.* Pelotas: 2008. p.93-102.

FAO. **FAOSTAT: Production-crops.** Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> > Acesso em: 1 set. 2009.

FAORO, I. D. Morfologia e Fisiologia. *In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL - EPAGRI. Nashi: a pêra japonesa.* Florianópolis: EPAGRI/JICA, 2001. p. 67-94.

FIORAVANÇO, J. C. A CULTURA DA PEREIRA NO BRASIL: Situação econômica e entraves para o seu crescimento. **Informações Econômicas**. SP, v.37, n.3, p. 52-60, Mar. 2007.

FRANCESCATTO, P. **Características vegetativas de pereiras enxertadas sobre marmeleiro e *Pyrus calleryana***. 2009. 121f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2009.

GARDIN, J.P.P. **Abortamento de gemas florais e níveis de carboidratos em gemas e ramos de pereira, cultivar Nijisseiki, no outono e inverno**. 2002. 32f. Dissertação (Mestrado Fisiologia Vegetal) - Instituto de Biologia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2002.

GIACOBBO, C. L. **Porta-enxertos para a cultura da pereira tipo européia**. 2006. 74f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2006.

IBGE. **Censo agropecuário 2007: Lavoura Permanente**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>> Acesso em: 2 set. 2009.

IBRAF. **Estatísticas**. Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp> Acesso em: 2 set. 2009.

LAURI, P. E; LESPINNASSE, J. M. The relationship between cultivar fruiting-type and fruiting branch characteristics in apple trees. **Acta Horticulturae**, 349, p. 259-263, 1993.

LEITE, G. B.; PETRI, J. L. FAORO, I. D. Propagação da pereira. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL - EPAGRI. **Nashi: a pêra japonesa**. Florianópolis: EPAGRI/JICA, 2001. p. 161-178.

LOMBARDI, S. R. B.; DE MORAES, D. M.; CAMELATTO, D. Avaliação do crescimento e da maturação pós-colheita de pêras da cultivar Shinsseiki. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.35, n.12, p.2399-2405, Dez. 2000

MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows**, versão 2.0. Pelotas, RS, 2002.

MANZINO, M. B.; SILVESTRI, M. P. de; REARTE, A. E. **Identidad y calidad de los alimentos frutihortícolas industrializados**. Mendoza: INTI CITEF, v. 8, p. 4-5, 1987.

NAKASU, B. H.; LEITE, D. L. Pirus 9 – seleção de pereira para o sul do Brasil. **Horti Sul**, Pelotas, v. 2, n. 3, 1992. p. 19-20.

PETRI, J. L. Formação de flores, polinização e fertilização. *In*: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL – EPAGRI. **A cultura da Macieira**. Florianópolis, 2006. cap. 7, p.229-260.

REYNOLDS, L.P. et al. Reproductive Bud Development of Pears (*Pyrus communis* L.) with Emphasis on the Bourse Shoot. **Acta Horticulturae**, 671, p. 165-170, 2005.

RODRIGUES, A. C. *et al.* Balanço de carboidratos em gemas florais de dois genótipos de pereira sob condição de inverno ameno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 28, n. 1, p. 1-4, Abril 2006.

SANCHES-MARCO, J. Elementos constitutivos de uma rama fructifera. *In*: SANCHES-MARCO, J. **La Poda de los Arboles Frutales: peral-manzano**. Madrid, 1989. cap. III, p.17-20. Obra traduzida de GRISVARD, P. **La taille des arbres fruitiers Poirier – Pommier**. 3. ed. Paris. La Maison Rustique, 1975. 130p.

SANSAVINI, S. 1966. Caratteristiche produttive dei rami a frutto nelle diverse cultivar di pero. **Riv. Ortoflorofrutticoltura Italiana**. 91, p. 153-171, 1966.

SANSAVINI, S. Pear Fruiting-Branch Models Related to Yield Control and Pruning. **Acta Horticulturae**. 596, p. 627-633, 2002.

SEVERO, C. R. S. **Caracterização dos solos do centro agropecuário da Palma, UFPel, Município de Capão do Leão – RS**. 1999. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 1999.

SIMONETTO, P. R.; GRELMANN, E. O. Comportamento de cultivares de pereira na região serrana do Rio Grande do Sul. Porto Alegre: **Boletim FEPAGRO**, 9. 1999. 28 p.

TAVARES, J. C.; FACHINELLO, J. C.; DA SILVA, J. B.; HERTER, F. G. Fitorreguladores no aumento da frutificação efetiva e partenocarpia em pêras cv. Garber. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal - SP, v. 24, n. 3, p. 629-630, Dez. 2002.

VERISSIMO, V. **Porta-enxertos para pereira (Pyrus sp.): implicações sobre a dormência, biologia floral e conteúdo de carboidratos**. 2008. 136f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2008.

9 Cronograma de atividades

ANO ATIVIDADES	2009												2010												2011		
	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	F	M		
Revisão bibliográfica	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Preparação do experimento e seleção das plantas			X	X	X	X																					
Avaliação diâmetro tronco				X	X	X									X	X	X										
Avaliações reprodutivas	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X				X	X	X	X	X	X	X	X	X		
Condução e poda					X	X				X	X					X	X					X	X				
Tratamento para Superação de dormência						X	X										X	X									
Acomp. fitossanitários e adubações	X	X		X			X	X	X	X	X	X	X	X		X		X	X	X	X	X	X	X	X		
Tabulação dos dados e análise estatística																X	X	X									
Redação do trabalho																X	X	X	X	X	X	X	X	X			
Defesa da dissertação																									X		

Revisão de Literatura

1 Origem

Existem aproximadamente 22 espécies primárias de *Pyrus*, as quais são originadas na Ásia ou Europa (LOMBARD e WESTWOOD, 1987). A pêra é cultivada na Europa (*Pyrus communis* L.) da mesma forma que a maçã foi selecionada, melhorada e cultivada antes da era cristã. Possivelmente, *P. communis* é derivada de espécies como *Pyrus caucasica* Fed e *Pyrus nivalis* Jacq. Das espécies cultivadas na Ásia, a maior parte é derivada de *Pyrus pyrifolia* (Burm) Nak., conhecida como pêra japonesa, ou de seleções de pêra de Ussúris (*Pyrus ussuriensis* Maxim) (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

Segundo Jackson (2003), existem três centros de origem dos quais as peras cultivadas podem ter surgido:

- O centro da China, onde crescem formas de *Pyrus pyrifolia* e *P. ussuriensis*.
- O centro das Montanhas Caucasianas e Ásia Menor, onde as formas domesticadas de *P. communis* surgiram.
- O centro Asiático central, onde *P. communis* e seus híbridos ocorrem.

2 Classificação Botânica

A pereira pertence à família Rosaceae, subfamília Pomoideae e gênero *Pyrus*. Compreende mais de 20 espécies, todas nativas da Europa e da Ásia. Todas as espécies de *Pyrus* são autoestéreis, interférteis e diplóides ($2n=34$, $n=17$), e existem algumas cultivares poliplóides de *P. communis*. (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

Na Europa, América do Norte, América do Sul, África e Austrália, as espécies mais cultivadas pertencem a *P. communis* L., a popular pêra europeia. *P. nivalis* Jacq. é cultivada na Europa numa extensão limitada para produção de vinho de pêra. Em algumas partes da América do Norte, os híbridos entre *P. communis* e *P. pyrifolia* (Burm.) Nak. são cultivados para processamento. No Centro da China e no Japão, são produzidas *P. pyrifolia*, *P. ussuriensis*, *P. bretschneideri* Rehd., que se diz ser um híbrido dos tipos cultivados e *P. betulaefolia* Bge. No sul da China e no norte da Índia, são cultivadas seleções de *P. pahia* P. Don. (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

3 Descrição da planta

As plantas de pereira são árvores ou arbustos, geralmente, de folhas caducifólias. A copa é de formato piramidal, arredondado na sua juventude e posteriormente oval, podendo atingir até 20m de altura. Tem crescimento vigoroso e pode viver até 70 anos (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

A raiz é pivotante e profunda com um eixo central muito desenvolvido. O tronco é alto, grosso, de cortiça gretada, de cor amarelo-grisalho ou parda, segundo a cultivar, da qual se destacam, com freqüência, placas lenticulares. A cortiça tem tendência a ficar bastante rugosa, à medida que envelhece. A cor da cortiça serve muitas vezes para caracterizar um cultivar (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

Flores de *P. communis* tipicamente tem 5 pétalas, geralmente brancas. Estames com anteras vermelhas ou roxas. Os carpelos são em número de 2 a 5 e completamente unidos uns com os outros e com o receptáculo, e com 2 óvulos por lóculo. Os 2-5 estilos são livres embora com constrições na base (JACKSON, 2003).

Os ramos laterais ao eixo principal formam um ângulo de aproximadamente 45°. Após atingirem o comprimento máximo, apresentam a cortiça lisa, primeiro verde e depois liliácea e, às vezes, pardas. Quando jovens, os ramos apresentam espinhos (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

A pereira é caracterizada por gemas vegetativas (ou gema de lenho) e gemas mistas (ou gemas de lenho e flor). As gemas são pequenas formações salientes de forma cônica ou oval, revestidas de brácteas. Estas gemas são inseridas sobre os ramos nas axilas das folhas ou no ápice dos ramos. As gemas de lenho, pequenas e

cônicas, são solitárias, geralmente providas de duas gemas abaixo, que se mantêm latentes. As gemas mistas, maiores e de forma mais arredondada que as de lenho, contém um ápice vegetativo e primórdios florais. O cálice é persistente nas espécies ocidentais, enquanto que nas orientais geralmente é caduco. Há uma tendência de o pedúnculo ser alongado, podendo ser mais ou menos carnoso nas espécies ocidentais e não carnoso naquelas orientais (FIDEGHELLI, 2007).

A indução floral acontece, aproximadamente, aos 60 dias após a plena floração, nos meristemas terminais dos ramos. A fase de desenvolvimento floral ocorre no verão e no outono, sendo que todas as gemas potencialmente podem dar origem a uma flor. A maioria das pereiras floresce normalmente todos os anos (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

A fruta da pereira é um pomo, definido também como falsa fruta enquanto a parte comestível é constituída do receptáculo floral. A polpa é geralmente de cor branco-creme, mas pode ser também de cor vermelha, mais ou menos clara. É típico de muitas variedades de *Pyrus communis*, mas principalmente das espécies orientais, a presença na polpa de células lignificadas (esclereídeos) que justificam o nome comum de *sand pear* (pêra areia) atribuído a *P. pyrifolia*. A casca tem uma cor de fundo amarelo-claro, às vezes com uma coloração de superfície vermelha, mais ou menos intensa e que cobre parte ou a totalidade da superfície, assim como a rugosidade, que é típica de cultivares de *P. communis*, mas principalmente de algumas cultivares de *P. pyrifolia* (FIDEGHELLI, 2007). As sementes são pretas ou quase pretas (CENTELHAS-QUEZADA e NAKASU, 2003).

A forma da fruta é muito variável nas cultivares de *P. communis*, enquanto que nas variedades orientais prevalece a forma oval e esferoidal. As folhas são simples e possuem forma e dimensões variáveis; são alternas, caducas, com margens crenado-serrado nas espécies euroasiáticas, serradas e ângulo agudo ou crenado nas espécies orientais, às vezes ondulado (FIDEGHELLI, 2007).

De acordo com Grisvard (1975) uma gema, mista ou de lenho, pode dar origem aos seguintes tipos de estrutura: dardos, lamburdas, brindilas (floríferas e vegetativas), ramos e chupões:

- Dardos: é um ramo muito curto, liso se é jovem e rugoso quando velho, terminado por uma pequena gema vegetativa. Considera-se como um órgão em estado transitório. Submetido a condições favoráveis de alimentação (pouca seiva bruta e

suficiente de elaborada) se transforma em lamburda. Ao contrário, se recebe excesso de seiva bruta, brota vigorosamente, produzindo um ramo.

- Lamburda: é um dardo terminado em uma gema de flor. Portanto, possui as características morfológicas de um dardo, mas com a possibilidade de florescer e frutificar.

- Brindilas (floríferas e vegetativas): a brindila pode ser comparada a um pequeno ramo delgado e flexível, com gemas laterais vegetativas e a superior vegetativa (brindila vegetativa) ou florífera (brindila florífera).

- ramos: são brotações de grande vigor que, no mesmo ano em que brotou, emite brotações secundárias. No outono, com a queda das folhas, essas brotações constituem ramos, já lignificados. Geralmente porta apenas gemas vegetativas.

- chupões: são brotações sob influência de uma excessiva alimentação, desenvolvendo um forte crescimento. Seu elevado vigor impossibilita a produção de frutas e, além disso, desequilibra a ramificação da planta, pela forte competição que exercem sobre os outros órgãos de crescimento.

4 Aspectos econômicos

A pereira é cultivada em muitos países o que torna a pêra uma fruta de grande aceitação e importância nos mercados internacionais (FIORAVANÇO, 2007). Em 2008, os principais produtores foram China, que produziu aproximadamente 13 milhões de Mg (63,4%), seguida dos USA com 790 mil Mg (4%), da Itália, com uma produção em torno de 770 mil Mg (3,9%) e Espanha e Argentina, ambas com aproximadamente 520 mil Mg (2,5%) (Figuras 1 e 2). O Brasil ainda possui uma produção insignificante neste cenário, com 17 mil Mg (0,08%), ocupando a 48ª posição no ranking mundial de produção (FAO, 2011).

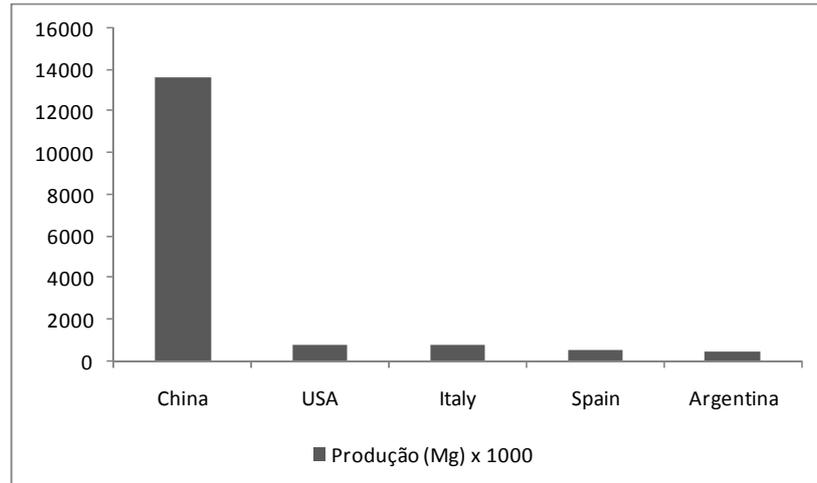


Figura 1. Principais países produtores de pêra no mundo em 2008. FAO/FAOSTAT: Production-crops, 2011.

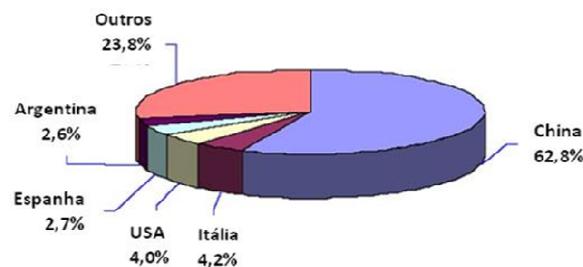


Figura 2. Distribuição dos principais produtores de pêra no mundo em 2008. FAO/FAOSTAT: Production-crops, 2011.

A pêra é responsável pelo maior volume e valor das importações do Brasil. Em 2008 o volume de peras importadas foi de aproximadamente 140 mil Mg (IBRAF, 2009), representando um montante de US\$ 73.316 milhões em 2007 (FAO, 2011). Os principais exportadores de pêra para o Brasil são a Argentina, Portugal e USA, sendo responsáveis por 113 (82%), 10 (7%) e 9 (6.5%) mil Mg, respectivamente (Tabela1). A magnitude das importações de pêra da Argentina e dos demais países pode ser observada na Figura 3.

Tabela 1. Volume e valor das importações de peras do Brasil no ano de 2007. FAOSTAT/TradeSTAT. 2011.

País	Volume Importado (Mg)	%	Valor das importações (1000 \$)
Argentina	112789	82.12	73316
Portugal	9665	7.04	10055
USA	8899	6.48	10071
Chile	2137	1.56	1449
Uruguai	2045	1.49	965
Espanha	1553	1.13	1795
Itália	266	0.19	355
Total	137354	100	98006

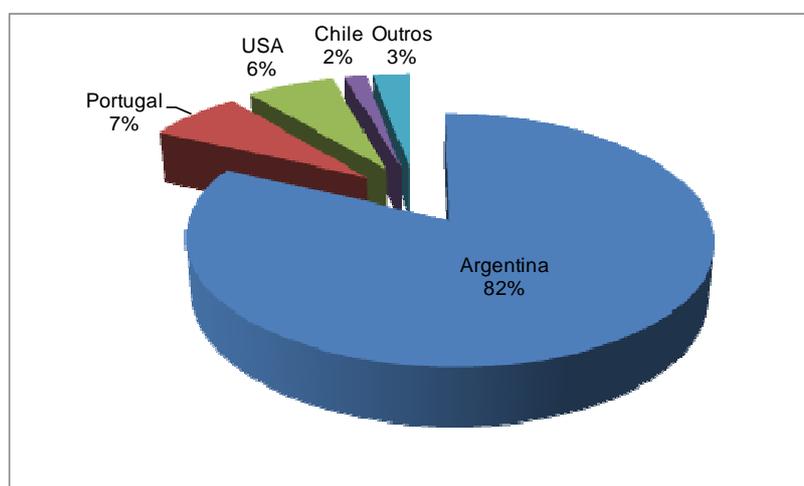


Figura 3. Distribuição dos principais países exportadores de peras para o Brasil em 2007. FAOSTAT/TradeSTAT. 2011.

A partir dos dados acima apresentados verifica-se que o Brasil importa aproximadamente 90% das peras consumida no país. Logo, é possível constatar que a cultura da pereira constitui-se em uma importante oportunidade de mercado.

A produção de pêra europeia, de alta qualidade, está concentrada no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina; a da pêra chinesa (cv. Yali), no Paraná, Santa Catarina e São Paulo. As pequenas áreas de plantio da pereira japonesa de alta qualidade estão localizadas em Santa Catarina (cerca de 131 ha), Paraná, Rio Grande do Sul, São Paulo e Minas Gerais (FAORO e ORTH, 2010).

Os principais estados produtores de pêra no Brasil são, em ordem decrescente, Rio Grande do Sul, com uma produção de 8.498 Mg (49,7%), Paraná

2.781 Mg (16,29%), São Paulo 2700 Mg (15,81%) e Santa Catarina 2.217 Mg (12,98%),(Figura 4).

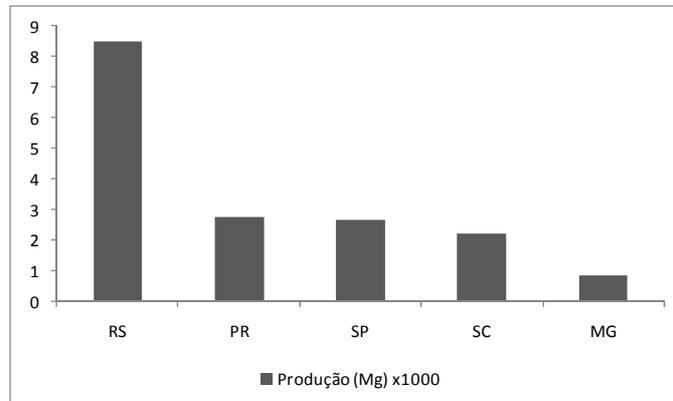


Figura 4. Principais Estados produtores de peras no Brasil. IBGE, 2007.

5 Porta-enxertos

No mundo inteiro, existe inúmeros porta-enxertos disponíveis para a cultura da pereira, com diferentes níveis de controle de vigor, compatibilidade e influência sobre a produção nas principais cultivares. A seguir são descritas as características dos principais porta-enxertos para a pereira.

5.1 Marmeleiros

‘Marmeleiro C’ (‘MC’) - é ananizante, induzindo elevada e precoce produção. Foi selecionado e produzido livre de vírus na Estação Experimental “East-Malling” (Inglaterra) (JACKSON, 2003). É o clone de marmeleiro mais ananizante dentre os atualmente difundidos para a cultura da pereira em pomares de alta densidade 3.000-7.000 plantas.ha⁻¹. Possui um sistema radicular superficial e pouco expandido, conferindo um fraco ancoramento da planta. Exige terreno fértil e com baixo conteúdo de calcário ativo. Pomares de pereira implantados sobre esse porta-enxerto são pouco vigorosos e, com algumas cultivares como “William” e “Conference”, a produtividade e massa das frutas são consideradas insatisfatórias. Não é recomendado para terrenos mal drenados, sendo resistente a afídeos e nematóides, porém, muito sensível ao frio e à seca (LORETI, 1994).

‘Marmeleiro A’ (‘EM A’) – é uma seleção clonal feita na Estação Experimental “Est Malling” a partir de uma população do marmeleiro ‘D’Angers’. Se adapta bem a terrenos pesados, mas não aqueles secos e com conteúdo de calcário superior a 4-5%. Sobre as plantas nele enxertadas confere um vigor de médio a baixo, similar ao marmeleiro ‘BA 29’. É sensível ao frio e a *Erwinia amylovora*, porém, apresenta uma baixa incidência de agentes virais (LORETI, 1994). Segundo Jackson, 2003, este porta-enxerto também induz alta eficiência produtiva, sendo menos precoce em relação à produção que o ‘Marmeleiro C’.

‘MH’ (‘QR₁₉₃₋₁₆’) – é um dos mais recentes porta-enxertos de marmeleiro introduzido pela Estação Experimental “East Malling” em 2001, após experimentos de campo iniciados em 1980/81. É mais ananizante que ‘Marmeleiro A’, mas geralmente um pouco mais vigoroso que ‘Marmeleiro C’, enquanto induz consistentemente frutas maiores das cultivares copa que os anteriormente citados. Época de brotação antecipada em relação ao BA29 e com sistema radicular pouco profundo e bem formado (FIDEGHELLI e LORETI, 2009).

‘Adams’ – é originário da Bélgica, sendo um intermediário entre ‘Marmeleiro C’ e ‘Marmeleiro A’ no seu efeito sobre a cultivar copa, induzindo produção precoce (Jackson, 2003). Possui um sistema radicular superficial, exigindo terreno fértil e bem drenado. Sobre as plantas enxertadas induz baixo vigor (cerca de 85% em relação a ‘BA 29’), elevada produtividade e eficiência produtiva, mesmo em cultivares vigorosas, raízes fasciculadas e superficial, necessita de tutoramento das plantas (FIDEGHELLI e LORETI, 2009).

‘Sydo’ – originário da França, é uma seleção clonal do marmeleiro D’Angers, este que possui vigor similar ao induzido pelo ‘Marmeleiro A’, sendo particularmente recomendado para ‘Comice’. Sobre as plantas enxertadas induz um vigor ligeiramente inferior a ‘MA’, uma precoce frutificação, elevada produtividade e eficiência produtiva. As frutas têm apresentado boas características qualitativas. Porém, apresenta certa sensibilidade ao frio, a seca, a clorose e a *Erwinia amylovora* (JACKSON, 2003; LORETI, 1994).

‘BA 29’ – originário da França, na Estação Experimental de Angers, sendo um pouco mais vigoroso que o ‘Marmeleiro A’. Amplamente utilizado em solos pobres, sendo também recomendado para cultivares precoces e de fraco crescimento, como por exemplo ‘Passe Crassane’(JACKSON, 2003). Dentre os porta-enxertos de marmeleiros utilizados comercialmente é o que induz maior vigor

e, conseqüentemente o pomar apresenta uma entrada em produção mais lenta. Apresenta boa resistência à seca, raízes fasciculadas e boa ancoragem (FIDEGHELLI e LORETI, 2009).

Série Ct.S – foi obtida no Departamento de Cultivação e Defesa de Espécies Lenhosas da Universidade de Pisa, a partir de uma seleção clonal de mudas provenientes do cruzamento entre ‘MA’ e marmeleiros de fruta. Esta série é constituída de diversos clones que se diferenciam pela grande diversidade de vigor induzida no enxerto, que vai de baixa (Ct.S. 212, 411, 412, 414) à elevada (Ct.S. 407, 410) e pela produtividade que é considerada boa (Ct.S 212, 411) a muito elevada (Ct.S. 407, 410). Dentre os porta-enxertos citados, o Ct.S 212 é o que tem apresentado uma maior difusão comercial, possui vigor intermediário entre o ‘BA 29’ e ‘Sydo’ (LORETI, 1994).

‘D’Angers’ - Esta variedade tem um sistema radicular extremamente vigoroso, o que fez dele um importante porta-enxerto ananizante de peras. Já foi muito utilizado por viveiristas como porta-enxerto para peras e para marmeleiros. Quanto a produção é bastante incerto, as vezes é totalmente estéril e, em seguida, frutifica abundantemente. A forma do fruto varia entre a da maçã e da pêra, tendo geralmente uma forma modificada entre elas (MEECH, 1911).

‘Portugal’ - É o mais utilizado comercialmente nas regiões brasileiras. Apresenta boa produtividade, bastante vigoroso, possui frutos grandes (dimensões de 9 x 7 cm e 280 g), de formato globoso-achatado, de polpa macia, bastante aromática e de coloração amarelada quando maduro. Pode ser consumido *in natura* ou destinado a industrialização. Possui a desvantagem de apresentar entouceramento do caule e ser susceptível a Entomosporiose. A maturação dos frutos é de meia-estação (PIO et al, 2005).

‘Smyrna’ - É considerado um cultivar de alta produtividade, frutos de formato globoso-oblongo, de coloração amarelo-esverdeado quando maduros, polpa macia, doce e aromática. A maturação é mediana e susceptível a Entomosporiose. É um cultivar de alta importância na Argentina e com excelente utilização no consumo *in natura*, devido ao sabor agradável (PIO et al., 2005). Necessita em torno de 100 horas de frio para superar a dormência.

‘Champion’ - Plantas dessa cultivar são muito vigorosas e começam a produzir cedo (MEECH, 1911). Cultivar rústico, com produtividade média. Os frutos são de tamanho grande (dimensões de 12 x 10 cm), de formato periforme (igual a

uma pêra), amarelo esverdeado quando maduros e maturação tardia, sendo um cultivar ótimo para fins industriais. Apresenta o inconveniente da alta sensibilidade no transporte, porém menor susceptibilidade a Entomosporiose que o 'Portugal'. É um cultivar de alta importância na Argentina (PIO et al., 2005).

'Berreczky' - Cultivar vigoroso, de maturação precoce e com frutos grandes (dimensões de 11 x 8,5 cm), de formato periforme, lembrando-se uma pêra. É o cultivar mais recomendado para a confecção de bebidas destiladas de marmelo.

Mendonza 'Inta' - É um cultivar vigoroso, de ótima produção, com ramos largos e folhas grandes e onduladas. A maturação é intermediária, o fruto é mediantemente grande, globoso com cavidade peduncular larga e rasa, podendo chegar a 330 g. A polpa é firme, clara, de sabor acidulado. É destinado principalmente à industrialização (PIO et al., 2005).

'D'Vranja' – essa cultivar prefere solos profundos e úmidos, mas bem drenados. Este marmeleiro é muito conhecido, tanto pelos seus frutos quando pelas características ornamentais. Suas flores são grandes e brancas e seus frutos grandes, coloração dourada e formato de pêra. Produz com regularidade todos os anos.

'Pineapple' – cultivar de pequeno a médio porte, crescendo de forma retorcida, com folhas verdes escuras com o lado de baixo esbranquiçado. Seus frutos são grandes, piriformes, com coloração amarelo-dourada e exocarpo liso. É auto-fértil e muito produtivo. Necessita de aproximadamente 100 horas de frio para superar a dormência.

'Melliforme' – cultivar de marmeleiro de baixo a médio vigor, dependendo da cultivar copa utilizada. Compatível com as cultivares de pereira Carrick e William's, sendo que na primeira reduz bastante o vigor e na segunda induz vigor mais elevado.

'Alaranjado' – cultivar de médio vigor, incompatível com a cultivar de pereira Carrick.

'DuLot' – cultivar de médio vigor, incompatível com a cultivar de pereira Carrick.

'Alongado' – cultivar de marmeleiro compatível com a cultivar de pereira Packham's, na qual induz vigor semelhante ao porta-enxerto 'Adam's'.

5.2 Genêro *Pyrus*

Pyrus calleryana – possui uma boa compatibilidade de enxertia com a pereira, é resistente a terrenos encharcados, à seca, à *Erwinia amylovora*, a nematóides e afídeos, porém, é sensível ao frio e induz um vigor excessivo nas plantas enxertadas (LORETI, 1994).

‘Pyriam’ – Seleção de *P. communis* obtida na França. Apresenta vigor superior ao marmeleiro ‘BA29’. Na França tem sido testado apenas com ‘Williams’ e ‘Guyot’. Pouco se conhece sobre seu comportamento em outros locais de cultivos (COLOMBO, 2003).

Pyrodwarf[®] – clone obtido do cruzamento entre ‘Old Home’ x ‘Buona Luisa d’Avranches’ feito na Alemanha. Possui vigor similar ou inferior ao marmeleiro ‘BA29’, porém apresenta um retardo na produção em relação ao mesmo. Apresenta boa afinidade com as cultivares William’s e Abate Fetel (COLOMBO, 2003).

Serie Fox – ‘Fox 11’ e ‘Fox 16’, e ‘Fox 9’ são clones que foram obtidos por micropropagação a partir de uma seleção de polinização livre de pereira cultivar Volpina na Universidade de Bologna, Itália. Foram desenvolvidos para reduzir vigor, sendo considerado um pouco menos vigoroso que os francos de *Pyrus communis*. O sistema radicular é pouco ramificado, mas dotado de um bom ancoramento (COLOMBO, 2003; FIDEGHELLI e LORETI, 2009).

Série ‘OH’ x ‘F’ – Foi obtida de cruzamento entre ‘Old Home’ e ‘Farmingdale’ efetuado em Oregon (USA), nos anos 20 e selecionado para resistência ao “fire blight”, mas também se mostrou pouco sensível ao “pear decline”. Os principais clones desta série são o 51 e 333, estes que apresentam vigor aproximadamente de 10-15% superior a ‘BA 29’, e com produtividades similares a este. Além disso, são considerados resistentes a baixas temperaturas e bem adaptados a solos esgotados e calcários. (JACKSON, 2003; LORETI, 1994).

‘BP₁’- originário da África do Sul, sendo uma seleção oriunda de polinização aberta de *Pyrus communis*. Sobre as plantas enxertadas imprime algum nanismo em solos pobres, porém é muito vigoroso para plantios de alta densidade em solos férteis. Além disso, induz uma elevada produtividade e precoce entrada em produção. Apresenta boa resistência à asfixia radicular e a solos calcários (JACKSON, 2003; LORETI, 1994).

Além dos porta-enxertos anteriormente citados, alguns “Seedlings” de *Pyrus communis*, especialmente das principais cultivares como ‘D’Anjou’ e ‘Bartlett’, ainda são amplamente utilizados, embora as plantas neles enxertados sejam extremamente vigorosas e suscetíveis ao ‘fire blight’ (JACKSON, 2003).

No Brasil, estão sendo utilizadas, como porta-enxerto para pereira, plantas originadas de sementes ou estacas de seleções de pereiras silvestres, como *Pyrus betulaefolia* e *Pyrus calleryana*, ou de pereiras cultivadas de *Pyrus communis* ou híbridas entre *Pyrus communis* x *Pyrus pyrifolia* ou *Pyrus serotina*, enquanto que marmeleiros são pouco usados como porta-enxertos, em virtude, principalmente da exagerada debilidade das plantas quanto ao crescimento e ao vigor (CAMELLATO, 2003).

6 Cultivares

6.1 Carrick

Oriunda do Cruzamento entre as cultivares Seckel x Garber, obtida nos EUA. A planta é grande, vigorosa e produtiva. A plena floração ocorre, em geral, na segunda semana de setembro. A fruta é de tamanho médio a grande, forma oblongo-piriforme, epiderme bronzeada com manchas avermelhadas. A polpa é branco-amarelada, medianamente macia, moderadamente succulenta, doce, com pouca acidez, leve aroma e adstringente. A qualidade é média. A colheita ocorre em fins de janeiro. É suscetível à entomosporiose. (NAKASU e FAORO, 2003).

6.2 Packham’s Triumph

É de origem australiana, obtida de cruzamento entre ‘Uvedale St. Germain’(Bell) x William’s. Planta vigorosa e semi-expansiva. Floresce entre a última semana de setembro e meados de outubro. A fruta é de tamanho médio a grande, de formato piriforme e com contorno irregular, de epiderme delgada de cor amarelo-esverdeada e com *russeting* de intensidade média. A polpa é creme, muito firme, fina, succulenta, doce, de aroma moderado e muito boa qualidade. Amadurece na segunda quinzena de fevereiro e suporta cerca de 3 a 5 meses de armazenagem. É suscetível à entomosporiose (*Entomosporium mespeli*) e à sarna (*Venturia sp.*),

(NAKASU e FAORO, 2003). Essa cultivar possui um requerimento em frio um pouco menor do que a maior parte das cultivares européias. Dessa forma ela é particularmente importante em áreas com acúmulo de frio insuficiente, como a África do Sul (JACKSON, 2003) e a região sul do Brasil.

6.3 William's Bon Chrétiens

Tipo européia, originada na Inglaterra em 1917, de progênie desconhecida. É a mais cultivada nos Estados Unidos, tanto para consumo in natura quanto para industrialização. A planta tem tamanho e vigor médios, é de crescimento ereto e moderadamente resistente à entomosporiose. Floresce em meados de outubro. Produz frutas de tamanho médio a grande, piriforme, de epiderme variando de verde a amarela. A polpa é branca, fina, firme, manteigosa, aromática, com epiderme delicada, delgada, lisa e de ótima qualidade. Amadurece na primeira quinzena de fevereiro e suporta cerca de três a quatro meses de armazenagem. (NAKASU e FAORO, 2003).

Essa cultivar necessita de um alto acúmulo de frio hibernal (800 H) e produz frutas de melhor qualidade em condições de alta temperatura nos 2 meses que antecedem a colheita. Ela é auto-estéril, mas é capaz de produzir frutas através da partenocarpia (JACKSON, 2003).

7 Hábito de frutificação

No estudo das pereiras um aspecto importante a ser estudado é o hábito produtivo das cultivares, ou seja, em que tipo de estruturas elas frutificam, como estas se formam e qual a relação destas com a capacidade produtiva das mesmas.

Na França, nos últimos 30 anos, cultivares de macieiras vem sendo classificadas de acordo com seu tipo de frutificação, e isso permitiu que os produtores adotassem o método de condução mais adequado para o padrão de ramificação e frutificação de cada cultivar (LAURI e LESPINNASSE, 1993). Segundo Reynolds et al. (2005), para produtividades consistentes na produção de peras, é requerido o conhecimento do desenvolvimento das gemas reprodutivas. Du Plooy et al. (2001), sugerem que uma maior proporção de gemas latentes poderia reduzir o número de brotações e, assim, incrementar a alocação de assimilados para as

estruturas produtivas. O hábito produtivo da pereira muda ao longo de sua vida e as estruturas frutíferas se desenvolvem no decorrer de cada estágio ontogênico da planta. Porém, cada cultivar possui seu próprio modelo, o qual deve ser seguido como referência para condução das plantas (SANSAVINI, 2002).

Sansavini (1966; 2002) classifica as pereiras dentro de 5 grupos segundo o hábito de frutificação: modelo I - 'Bartlett' ('Williams'): frutifica principalmente em brindilas, ou seja, ramos de um ano de idade; modelo IIa - 'Doyenné du Comice': exceto nos primeiros anos, quando produz em brindilas, essa é essencialmente uma cultivar que produz em lamburdas de dois anos de idade; modelo IIb - 'Abbé Fétel': muito semelhante ao anterior, porém seus ramos são mais longos e finos; modelo III - 'Conference': cultivar muito fértil e altamente produtiva, que produz preferencialmente em lamburdas de ramos de 2-3 anos, mas nunca parando com a produção em lamburdas dos ramos mais velhos ; modelo IV - 'Beurré Bosc': típica cultivar que produz sobre lamburdas, e apresenta alto "fruit set"; modelo V - 'Passe Crassane': produz sobre lamburdas e brindilas laterais oriundas de ramos de 2-3 anos.

Relatório de trabalho

O início dos trabalhos deu-se em março de 2009, com o preparo e condução das plantas para coleta de dados conforme cada variável de estudo. As Atividades realizadas na cultura foram análise de solo, adubação (N P K); aplicação de fungicidas para controle da sarna (*Venturia inaequalis*) e entomosporiose (*Entomosporium maculatum*) com os fungicidas Cobre Atar, Score, Manzate, Captan, Cerconbim, de acordo com as dosagens recomendadas para a cultura; aplicação de herbicida (glifosato) associado a óleo mineral na linha de plantio, abaixo da copa da cultura para controle de invasoras; roçada mecânica nas entre linhas da cultura; poda de limpeza e frutificação; aplicação dos inseticidas Malathion e Sumithion, para o controle do pulgão e outros insetos secundários. Quando as gemas das pereiras estavam no estágio de ponta verde foi realizada aplicação de Dormex + Óleo Mineral (0,4% + 3%) para auxiliar na superação da dormência. Semeadura de aveia preta para cobertura do solo, contribuindo com a redução da erosão, aumento da matéria orgânica, protegendo o solo contra o impacto da chuva, insolação, aumento da infiltração de água e melhoraria das qualidades químicas, físicas e biológicas do solo. Para a realização das avaliações foram marcados os caules das plantas com tinta logo acima do ponto de enxertia para posterior coleta dos dados de diâmetro de tronco. Todas as plantas tiveram seus ramos arqueados três vezes durante o período em que o trabalho foi desenvolvido, no intuito de reduzir a dominância apical e melhor distribuir os fotoassimilados e fitohormônios, com vistas a proporcionar uma maior formação de gemas mistas. Em todos os experimentos foram realizadas mensurações em cada ciclo produtivo durante o período de 2009 a 2011, conforme descrito nos materiais e métodos. No período de crescimento vegetativo foram coletadas as variáveis diâmetro de tronco e crescimento de ramos. A coleta das frutas para análises de produtividade e de qualidade ocorreu na

primeira quinzena de fevereiro para as cultivares Carrick, Packham's e William's. As frutas coletadas foram submetidas a análises qualitativas, como sólidos solúveis totais e firmeza de polpa no laboratório de pós-colheita de frutas do Departamento de Fitotecnia – Área de Fruticultura de Clima Temperado.

ARTIGOS DESENVOLVIDOS

A serem submetidos à Revista Brasileira de Fruticultura

1 HÁBITO DE FRUTIFICAÇÃO DA PEREIRA EUROPÉIA SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Mateus da Silveira Pasa¹; José Carlos Fachinello²; Juliano Dutra Schmitz³; Flávio Gilberto Herter⁴;

BEARING HABIT OF EUROPEAN PEAR GRAFTED ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

RESUMO

O conhecimento sobre o hábito de frutificação de pereiras é fundamental para um adequado manejo do pomar, uma vez que elas produzem sobre estruturas especializadas, sendo a proporção destas, variável em função de cada cultivar ou grupo de cultivares. Pomares de pereira são estabelecidos principalmente sobre porta-enxertos de pereira e de marmeleiro, e existem diferenças no vigor induzido por eles sobre as plantas enxertadas. No entanto, pouco se sabe sobre a influência do porta-enxerto sobre o hábito de frutificação nas cultivares copa. Nesse contexto o objetivo do trabalho foi avaliar o hábito de frutificação das cultivares de pereira Carrick, Packham's Triumph e William's enxertadas sobre diferentes porta-enxertos de marmeleiro e *Pyrus calleryana*, durante os invernos de 2009 e 2010. Foi observado que o hábito produtivo, das cultivares Carrick, Packham's e William's, é influenciado pelos diferentes porta-enxertos, de modo que a maior influência destes é

¹Engº Agrº. Mestrando do PPGA, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Bolsista CAPES - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: mateus.pasa@gmail.com

²Engº Agrº., Dr. Prof. Titular Departamento de Fitotecnia - Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: jfachi@ufpel.tche.br

³Engº Agrº. Mestrando do PPGA, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Bolsista CNPq - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: jdsagro@gmail.com

⁴Engº Agrº, Dr. Prof. Colaborador Departamento de Fitotecnia - Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: flavioherter@gmail.com

sobre a formação de lamburdas destas cultivares. Além disso, para todas as combinações copa x porta-enxerto, em geral, houve uma relação inversa entre a porcentagem de dardos e de lamburdas. Dessa forma, ficou evidenciado que o manejo cultural nos pomares das cultivares Carrick, Packham's e William's, principalmente por ocasião da poda, deve ser orientado em função do porta-enxerto utilizado.

Termos para indexação: *Pyrus* sp., *Cydonia oblonga*, lamburda, brindila, poda.

ABSTRACT

Knowledge about the pear's bearing habit is fundamental to a proper orchard management, since they produce on specialized structures, and the proportion of these will vary according to each cultivar or cultivar group. Pear orchards are set mainly on rootstocks of pear and quince, and there are differences in the vigor induced by them on the grafted plants. However, little is known about the influence of rootstock on the bearing habit of scion cultivars. In this context, we evaluated the habit of pear trees cultivars Carrick, Packham's Triumph and William's, grafted on different quince rootstocks and *Pyrus calleryana*, during the winters of 2009 and 2010. It was observed that the bearing habit of the cultivars Carrick, Packham's and William's is influenced by different rootstocks. The major influence of these in the cultivars evaluated was on the formation of reproductive spurs. Moreover, for all combinations scion x rootstock, in general, there was an inverse relationship between the percentage of growth spurs and reproductive spurs. Thus, it is evident that the cultural management in the orchards of cultivars Carrick, Packham's and William's, especially on pruning operation should be oriented according the rootstock used.

Index terms: *Pyrus* sp., *Cydonia oblonga*, spur, brindle, pruning.

INTRODUÇÃO

A pereira é uma frutífera que produz sobre estruturas especializadas denominadas lamburdas, brindilas, dardos e bolsas, estas que são classificadas principalmente pela sua morfologia e idade. De acordo com Du Plooy et al. (2001), as lamburdas e brindilas são os locais preferenciais para o desenvolvimento floral em pereiras. Na França, nos últimos 30 anos, cultivares de macieiras vem sendo classificadas de acordo com seu tipo de frutificação, e isso permitiu que os produtores adotassem o método de condução mais adequado para o padrão de ramificação e frutificação de cada cultivar (Lauri & Lespinnasse, 1993). Nesse mesmo sentido, na cultura da pereira, Sansavini (1966; 2002) as classifica dentro de cinco grupos, segundo o hábito de frutificação: modelo I - 'Bartlett' ('Williams');

modelo IIa - ‘Doyenné du Comice’; IIb – ‘Abbé Fétel’; modelo III - ‘Conference’; modelo IV - ‘Beurré Bosc’; V - ‘Passe Crassane’.

O conhecimento do hábito de frutificação é muito importante e variável em função das diferentes cultivares, devendo-se adotar cuidados especiais no momento da poda. Dessa forma, pode-se afirmar que a poda deve ser de maneira tal a favorecer as emissões de ramos primários, e a manutenção dos ramos produtivos sobre os quais cada cultivar preferencialmente frutifica. Além disso, a poda de frutificação deve assegurar uma constante e equilibrada renovação dos ramos produtivos no caso de cultivares que tendem a produzir sobre ramos mais novos, e deve evitar o esgotamento das gemas mistas, principalmente devido a cargas excessivas de frutas, naquelas cultivares que tendem a produzir preferencialmente sobre ramos mais velhos (Sansavini, 1966).

Ainda nesse contexto, Reynolds et al. (2005) afirmam que, para produtividades consistentes na produção de peras, é requerido o conhecimento do desenvolvimento das gemas reprodutivas. Dentre os fatores que controlam a sua formação podem estar envolvidos o balanço hormonal, disponibilidade de nutrientes, especialmente carboidratos, e a interação entre estes (Jackson, 2003). Além destes, Webster (2002) acrescenta outros fatores que podem influenciar na formação de gemas reprodutivas, como a idade da planta, poda e condução dos ramos, manipulação do crescimento radicular, uso de fitorreguladores, fatores climáticos do local de cultivo e escolha da cultivar copa e porta-enxerto.

A formação de estruturas reprodutivas pode ser fortemente influenciada pela relação entre o fluxo de seiva pelo xilema e floema, e esta pelos diferentes porta-enxertos utilizados. De acordo com Webster (1998), plantas enxertadas sobre porta-enxertos de pereira (*Pyrus* sp.) são extremamente vigorosas, ao passo que aquelas sobre porta-enxertos de marmeleiro (*Cydonia oblonga*.) possuem reduzido vigor. Segundo Fachinello et al. (2008), quanto mais intensa for a circulação de seiva, maior será o vigor nos ramos, maior será a vegetação e, ao contrário, quanto maior a dificuldade na circulação de seiva mais gemas floríferas serão formadas.

Nesse contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar o hábito de frutificação das cultivares de pereira Carrick, William’s e Packham’s Triumph, enxertadas sobre diferentes porta-enxertos de marmeleiro e *Pyrus calleryana*.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo, nos invernos de 2009 e 2010, na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) - Centro Agropecuário da Palma de propriedade da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, localizada no município de Capão do Leão/RS (31° 52' 00" S; 52° 21' 24" W; Altitude: 48 m.). O solo do campo experimental é classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico Típico (Severo, 1999). O acúmulo médio de temperaturas inferiores a 7,2 °C na região de Pelotas é de 400 horas (Nakasu & Faoro, 2003). Segundo normais da Estação Agroclimatológica de Pelotas (Capão do Leão), a precipitação média anual é 1367 mm, as temperaturas mínima e máxima anual são de -3 °C e 39,6°C, respectivamente, e a temperatura média anual 17,8° C.

Os experimentos foram instalados em um pomar de sete anos, plantado em média/alta densidade, com espaçamento constante, entre plantas de 1m e entre filas de 5m, totalizando 2000 plantas.ha⁻¹. As plantas foram tutoradas através de uma estrutura composta de arame, com três fios em cada linha de plantio e conduzidas em forma de líder central. Os tratos culturais foram semelhantes para todos os experimentos: adubação baseada em análise de solo, crescimento de ramos do ano e produtividade esperada; arqueamento de ramos; tratamentos fitossanitários quando necessários, controle de plantas daninhas e irrigação por gotejamento.

O trabalho foi dividido em três experimentos pelo fato dos porta-enxertos utilizados não se repetirem em todas as cultivares utilizadas, os quais são descritos a seguir: **Experimento 1** - Formado pela combinação da cultivar (cv.) Carrick com os porta-enxertos de marmeleiro 'Portugal', 'MC', 'Adam's', 'Melliforme', 'Alaranjado', 'Dulot', 'Pineapple', 'BA29', 'D'Vranja', 'Inta 267' e 'Champion' e de pereira *Pyrus calleryana*; **Experimento 2** - Formado pela combinação da cultivar William's com os porta-enxertos de marmeleiro 'Berreckzi', 'BA29', 'Melliforme' e 'Champion' e de pereira *Pyrus calleryana*; **Experimento 3** - Formado pela combinação da cultivar Packham's Triumph com os porta-enxertos de marmeleiro 'Adam's', 'D'Angers', 'Alongado' e 'Smyrna' e de pereira *Pyrus calleryana*.

O delineamento experimental utilizado nos três experimentos foi o de casualização por blocos, sendo utilizados três blocos, constituindo-se assim três unidades experimentais por tratamento e duas plantas observadas por unidade experimental.

No inverno de 2009 e 2010, ou seja, no período de dormência, foi realizada contagem total em cada planta observada das estruturas reprodutivas e de estruturas vegetativas com potencial para tornarem-se reprodutivas de cada combinação de copa x porta-enxerto, segundo classificação adaptada de Grisvard (1975). Após a contagem foi realizado o cálculo da percentagem que cada estrutura representava sobre o total. Desta forma, as variáveis analisadas foram: a) % de dardos – estrutura de 0,5 a 10 cm, que tem em sua porção apical uma gema vegetativa; b) % de lamburdas – estrutura de 0,5 a 10 cm, que tem em sua porção apical uma gema florífera; c) % de brindilas vegetativas - estrutura de crescimento de ano, ou seja, que se originou no último ciclo vegetativo, de 10 a 30 cm, que apresenta em sua porção apical uma gema vegetativa; d) % de brindilas floríferas - estrutura de ano, ou seja, que se originou no último ciclo vegetativo, de 10 a 30 cm, que apresenta em sua porção apical uma gema florífera; e) % de bolsas - estrutura globosa formada devido ao acúmulo de carboidratos na porção apical de uma estrutura produtiva que produziu uma fruta no último ciclo produtivo. Além destas variáveis foi realizada a contagem do número (nº) total de gemas potencialmente floríferas, uma vez que toda gema de pereira é mista, ou seja, pode emitir somente a parte vegetativa, ou vegetativa e florífera. No entanto, aquelas maiores e menos pontiagudas, geralmente na extremidade dos ramos, são mais propensas a florescer.

Os dados expressos em percentagem (%) foram transformados através da expressão $\arcsen \sqrt{x}$, e os dados do número de gemas floríferas através da expressão $\sqrt{x} + 1$, sendo “x” o valor das repetições de cada variável resposta. A análise de variância foi realizada pelo teste F e, quando este foi significativo, os dados foram submetidos à comparação de médias pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância, sendo a análise realizada através do programa estatístico WinStat (Machado & Conceição, 2002)

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de gemas é alterado de forma significativa pelo uso de diferentes porta-enxertos na cultivar (cv.) Carrick, em que o porta-enxerto ‘Portugal’ foi superior a ‘Melliforme’, ‘Alaranjado’, ‘DuLot’ e *P. calleryana*, no ano de 2009 e, em 2010 o maior número de gemas floríferas foi observado quando foram utilizados como porta-enxertos ‘Inta 267’, ‘Portugal’, ‘BA29’ e ‘D’Vranja’. (Tabela 1). Para a cv. Packham’s apenas em 2010 houve variação no número de gemas floríferas em função dos diferentes porta-enxertos, de forma que o porta-enxerto ‘D’Angers’ apresentou o maior número de gemas floríferas que ‘Smyrna’ e *P. calleryana* (Tabela 2). Já para a cv. William’s o maior número

de gemas floríferas foi obtido em 2009 sobre ‘Champion’, sendo que em 2010 não foram observados resultados significativos (Tabela 3).

De acordo com esses resultados, é possível constatar que existe influência do porta-enxerto sobre o número de gemas floríferas e que isto pode estar relacionado com diferenças no controle de vigor exercidos pelos diferentes porta-enxertos, uma vez que o maior número de gemas floríferas, para ambas as cultivares, foi obtido com porta-enxertos de marmeleiro. Esses resultados podem ser explicados em função dos efeitos de supressão de vigor e de precocidade de entrada em produção de pereiras enxertadas sobre marmeleiros (Webster, 1998), uma vez que, segundo Jackson (2003) a união no ponto de enxertia e os tecidos de condução do porta-enxerto podem influenciar o crescimento através de seus efeitos na translocação de nutrientes e fotoassimilados das raízes para os ramos e dos ramos para as raízes. Da mesma forma, o uso de porta-enxertos que reduzam o crescimento vegetativo das plantas causa uma mudança também na distribuição de fotoassimilados, nutrientes e hormônios entre os vários drenos da cultivar copa e provavelmente favorecem a formação de primórdios florais (Webster, 2002). As gemas reprodutivas sofrem mais competição nas plantas vigorosas, uma vez que os pontos de crescimento competem por carboidratos com as gemas em formação, favorecendo o seu aborto e/ou impedindo que as mesmas sejam diferenciadas para gemas floríferas.

Com relação à percentagem de lamburdas na cv. Carrick, em 2009 os porta-enxertos ‘Portugal’ e ‘BA29’ foram superiores a ‘Du Lot’ e *P. calleryana*, porém, em 2010 o porta-enxerto ‘MC’ foi superior para esta variável, seguido de ‘Portugal’, ‘Inta 267’ e ‘Adam’s’ (Tabela 1). Na cv. Packham’s a percentagem de lamburdas foi maior com o porta-enxerto ‘Alongado’ e menor com *P. calleryana* e, em 2010 os maiores valores foram obtidos com os porta-enxertos ‘D’Angers’, ‘Adam’s’ e ‘Alongado’ (Tabela 2). Já a cv. William’s apresentou maior percentagem de lamburdas quando enxertada sobre os porta-enxertos de marmeleiro ‘Champion’ e ‘BA29’, no ano de 2009, ao passo que em 2010 o único que se diferenciou foi *P. calleryana*, obtendo a menor percentagem de lamburdas (Tabela 3).

Para a variável percentagem de dardos na cv. Carrick, os porta-enxertos ‘Du Lot’ e *P. calleryana* apresentaram os maiores valores, ao passo que os menores valores foram obtidos pelos porta-enxertos ‘Adam’s’, ‘BA 29’ e ‘Portugal’ (Tabela 1). Em 2009, a maior percentagem de dardos na cv. ‘Packham’s foi observada quando enxertada sobre os porta-enxertos *P. calleryana* e ‘D’Angers’ e, em 2010 apenas sobre *P. calleryana* (Tabela 2).

Resultados semelhantes foram encontrados para a cv. William's que, em 2009 apresentou maior percentagem de dardos sobre o porta-enxerto *P. calleryana* e menor com o porta-enxerto de marmeleiro 'Champion'. Já em 2010 o porta-enxerto *P. calleryana* foi superior aos demais (Tabela 3).

De acordo com esses resultados, é notável a influência do controle de vigor exercido pelo porta-enxerto sobre a cultivar copa na formação de estruturas reprodutivas, uma vez que para as três cultivares a maior percentagem de lamburdas foi observada quando enxertadas sobre marmeleiros e, de maneira geral, menores sobre o porta-enxerto *P. calleryana*. Este porta-enxerto reconhecidamente induz vigor excessivo sobre as plantas enxertadas (Fideghelli & Loreti, 2009). Este fato pode ser verificado nos dados apresentados, em que as percentagens de dardos (estruturas vegetativas) para as cultivares avaliadas, em geral foram superiores sobre esse porta-enxerto, variando de 45 a 87%, considerando os dois anos de avaliação (Tabelas 1, 2 e 3).

É importante salientar que deve haver um balanço entre formação de estruturas vegetativas e reprodutivas para um bom desempenho produtivo das pereiras. De acordo com Jackson (2003), isso é controlado pelo genótipo, clima e manejo cultural. Nesse sentido, resultados importantes podem ser observados na percentagem de lamburdas das plantas da cv. Carrick, que aumentou em 2010 para todos os porta-enxertos, possivelmente em detrimento de uma redução geral na percentagem de dardos, após estas terem sido submetidas ao arqueamento de ramos por duas vezes no ciclo anterior, uma vez que essa prática não estava sendo realizada adequadamente nos anos anteriores. Segundo Colaric et al. (2007) dentre os métodos tradicionais de manejo de crescimento vegetativo em pereiras, o arqueamento de ramos é um dos que tem obtido maior sucesso. Logo, pode-se observar que, além do efeito no controle de vigor exercido pelo porta-enxerto sobre a cultivar copa, outros métodos devem estar aliados para obtenção do máximo rendimento produtivo.

Para a variável percentagem de brindilas floríferas na cv. Carrick no ano de 2009, o porta-enxerto 'Champion' foi superior, sendo a menor percentagem de brindilas floríferas observada com os porta-enxertos 'MC', 'D'Vranja', 'Portugal', 'BA29' e *P. calleryana*. Já em 2010, a maior percentagem de brindilas floríferas foi obtida por 'Champion' e 'Alaranjado' e a menor percentagem com *P. calleryana* (Tabela 1). Este último porta-enxerto também induziu a menor percentagem de brindilas floríferas no ano de 2010 para as cvs. Packham's e William's, já que em 2009 não houve diferenças entre os porta-enxertos

avaliados (Tabelas 2 e 3). Já para a variável brindilas vegetativas, considerando-se a cv. Carrick, o porta-enxerto ‘Alaranjado’ foi superior a ‘Portugal’ em 2009 e, em 2010 as maiores percentagens foram observadas com os porta-enxertos ‘Champion’, *P. calleryana*, ‘DuLot’ e ‘Pineapple’ (Tabela 1), enquanto que para a cv. Packham’s, os porta-enxertos *P. calleryana* e ‘Smyrna’, em 2009 e 2010, respectivamente, apresentaram os maiores valores para essa variável (Tabela 2). Na cv. William’s apenas *P. calleryana* foi superior em 2009 e, em 2010, este foi novamente superior, juntamente com a cv. Melliforme (Tabela 3).

Conforme os resultados dessas variáveis apresentadas, para as três cultivares e nos dois anos de avaliação, com exceção de 2009 para ‘Carrick’, as menores percentagens de brindilas floríferas foram observadas com o porta-enxerto *P. calleryana*, este que da mesma forma, foi superior para a variável brindilas vegetativas. Esses resultados reafirmam a necessidade de um bom controle vegetativo para um adequado balanço entre estruturas vegetativas e reprodutivas. Sansavini (2002) classifica a cv. William’s em um modelo de frutificação onde as brindilas floríferas representam importantes sítios de produção, principalmente nos primeiros anos de produção. Da mesma forma, para Du Plooy et al., (2001) a cv. Packham’s tem a habilidade de produzir sobre ramos de um ano, os quais podem ser caracterizados neste estudo como brindilas floríferas.

A percentagem de bolsas não foi influenciada pelos diferentes porta-enxertos utilizados na cv. Carrick em 2009 e 2010. Já para a cv. Packham’s houve resultados significativos, em que a percentagem de bolsas foi superior com os porta-enxertos ‘Alongado’, ‘Smyrna’ e *P. calleryana* em 2009, e com ‘Smyrna’ em 2010. Para a cv. William’s não houve diferenças em 2009, porém, em 2010, o porta-enxerto ‘BA29’ apresentou maior percentagem de bolsas que *P. calleryana* e ‘Berreckzi’.

Logo, fica evidenciado que a formação de bolsas é intrínseca a cada cultivar ou grupo de cultivares, uma vez que, embora não tenha sido realizada análise estatística para tal, pode-se observar que, para todos os porta-enxertos estudados em ‘Carrick’ as percentagens de bolsas foram muito baixas e não houve diferenças entre os porta-enxertos nos dois anos de avaliação, ao passo que para ‘Packham’s e ‘William’s’ os valores de percentagem de bolsas foram consideravelmente maiores e diferenciaram entre os porta-enxertos estudados. Estas estruturas, segundo Reynolds et al., (2005) são importantes para alcançar produtividades regulares porque são potenciais locais de frutificação em algumas cultivares, em virtude da habilidade que possuem de se tornarem reprodutivas.

Os resultados obtidos nesse trabalho sobre o hábito de frutificação de pereiras sobre diferentes porta-enxertos podem auxiliar no manejo cultural dos pomares de pereira das cultivares avaliadas, principalmente nas operações de poda, de maneira a priorizar a manutenção das principais estruturas reprodutivas e o sistema de condução mais adequado, para as diferentes combinações de copa x porta-enxerto. Esse raciocínio concorda com Sansavini (2002), para o qual cada cultivar ou grupo de cultivares apresentam modelos de frutificação específicos, os quais devem ser seguidos como referência para condução das plantas.

CONCLUSÕES

- 1- O hábito de frutificação das cultivares Carrick, Packham's e William's é influenciado pelos diferentes porta-enxertos.
- 2- Em todas as cultivares avaliadas, independente do porta-enxerto, em geral, houve uma relação inversa entre a percentagem de dardos e de lamburdas.
- 3- A influência mais significativa do porta-enxerto é sobre a formação de lamburdas das cultivares avaliadas.
- 4- O manejo cultural nos pomares das cvs. Carrick, Packham's e William's, principalmente por ocasião da poda, deve ser orientado em função do porta-enxerto utilizado.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DU PLOOY, P.; JACOBS, G.; COOK, N. C. Quantification of bearing habit on the basis of lateral bud growth of seven pear cultivars grown under conditions of inadequate winter chilling in South Africa. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.95, p. 185–192, 2002.
- Estação Agroclimatológica de Pelotas (Capão do Leão). **Normais Climatológicas**. Disponível em: < <http://www.cpact.embrapa.br/agromet/estacao/mensal.html> > Acesso em: 22 jan. 2011.
- FACHINELLO, J. C; NACHTIGAL, J. C; KERSTEN, E. Poda das Plantas Frutíferas. In: **Fruticultura: Fundamentos e Práticas**. Pelotas: 2008. p.93-102.
- FIDEGHELLI, C.; LORETI, F. **Monografia dei portinnesti dei fruttiferi**. Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Roma, Itália. 239 p. 2009.
- JACKSON, J.E. Flowers and fruits. In: **Biology of apples and pears**, Cambridge, 2003. p.268-340.
- JACKSON, J.E. Mechanisms of rootstock and interstock effects on scion vigour. In: **Biology of apples and pears**. Cambridge, 2003. p.141-153.

- JACKSON, J.E. The shoot system. In: **Biology of apples and pears**. Cambridge, 2003. p.157-200.
- LAURI, P. E; LESPINNASSE, J. M. The relationship between cultivar fruiting-type and fruiting branch characteristics in apple trees. **Acta Horticulturae**, Tel Aviv, v.349, p. 259-263, 1993.
- MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows**, versão 1.0. Pelotas, RS, 2002.
- NAKASU, B. H. FAORO, I.D. Cultivares. In: CENTELHAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B. H.; HERTER, F. G. (Org.). **Pêra: produção**. 1ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, cap. 5, p. 29-36.
- REYNOLDS, L.P.; JACOBS, B.; THERON, K. I. Reproductive Bud Development of Pears (*Pyrus communis* L.) with Emphasis on the Bourse Shoot. **Acta Horticulturae**, Stellenbosch, v.1, n.671, p. 165-170, 2005.
- Sanches-Marco, J. Elementos constitutivos de uma rama fructifera. In: Sanches-Marco, J. **La Poda de los Arboles Frutales: peral-manzano**. Madrid, 1989. cap. III, p.17-20. Obra traduzida de GRISVARD, P. *La taille des arbres fruitiers Poirier – Pommier*. 3. ed. Paris. La Maison Rustique, 1975. 130p.
- SANSAVINI, S. 1966. Caratteristiche produttive dei rami a frutto nelle diverse cultivar di pero. **Rivista della Ortoflorofrutticoltura Italiana**, Florence, v.91, p. 153-171, 1966.
- SANSAVINI, S. Pear Fruiting-Branch Models Related to Yield Control and Pruning. **Acta Horticulturae**, Ferrara, v.596, p. 627-633, 2002.
- SEVERO, C. R. S. **Caracterização dos solos do centro agropecuário da Palma, UFPel, Município de Capão do Leão – RS**. 1999. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 1999.
- WEBSTER, A. D. A brief review of pear rootstocks development. **Acta Horticulturae**. 475, p. 135-141, 1998.
- WEBSTER, A. D. Factors influencing the flowering, fruit set and fruit growth of european pears. **Acta Horticulturae**. 596, p. 699-709, 2002.

Tabela 1. Número de gemas floríferas e percentagem de estruturas reprodutivas da cultivar de pereira Carrick enxertada em onze cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e *Pyrus calleryana*, nos anos de 2009 e 2010. Pelotas/RS - 2011.

2009						
Porta- enxerto	Gemas floríferas	Lamburdas	Brindilas floríferas	Bolsas	Dardos	Brindilas vegetativas
	n°	%				
Portugal	80.17 a	49.72 a	1.18 b	2.14 ns	46.00 c	0.95 b
D'Vranja	76.67 ab	38.38 abc	1.13 b	0.51	57.38 bc	2.60 ab
Inta 267	72.67 abc	26.02 abcd	1.82 ab	0.39	68.22 abc	3.55 ab
BA 29	72.00 abc	49.60 a	1.25 b	0.61	46.44 c	2.10 ab
Adam's	70.33 abcd	43.73 ab	2.31 ab	2.47	49.96 c	1.53 ab
MC	46.17 abcde	38.60 abc	0.89 b	1.40	57.07 bc	2.03 ab
Pineapple	34.67 abcde	21.10 abcd	1.90 ab	0.80	72.18 abc	4.02 ab
Champion	28.67 abcde	22.37 abcd	4.80 a	1.26	68.10 abc	3.47 ab
Melliforme	19.17 cde	14.61 cd	2.73 ab	0.96	79.60 ab	2.10 ab
Alaranjado	15.83 de	20.15 bcd	2.63 ab	1.28	70.59 abc	5.35 a
DuLot	7.00 e	5.31 d	2.71 ab	1.17	86.88 a	3.93 ab
P. calleryana	22.83 bcde	8.08 d	1.56 b	0.69	87.00 a	2.67 ab
CV (%)	34.37	29.94	34.53	50.2	14.54	36.52
F	2.74*	4.32**	1.72*	ns	4.12**	1.13*
2010						
Inta 267	113.67 a	61.09 ab	8.58 ab	1.43 ns	22.70 b	6.68 abc
Portugal	81.33 ab	63.57 ab	6.90 ab	2.54	23.51 b	3.48 bc
BA 29	78.67 ab	54.70 abc	9.74 ab	1.85	27.42 b	6.29 abc
D'Vranja	74.33 abc	55.13 abc	8.66 ab	1.72	27.10 b	7.97 abc
Adam's	71.50 bc	60.82 ab	9.60 ab	1.79	22.15 b	6.23 abc
Pineapple	69.33 bc	52.82 abcd	8.21 ab	2.38	27.59 b	10.59 a
MC	65.33 bc	66.16 a	8.10 ab	1.51	21.16 b	5.35 c
Melliforme	60.67 bc	47.09 bcd	11.20 ab	2.19	29.51 b	10.01 ab
Champion	50.17 bcd	42.08 cde	15.35 a	2.40	28.90 b	12.87 a
Alaranjado	43.00 cd	53.08 abcd	14.53 a	1.89	23.72 b	8.04 abc
DuLot	26.33 d	27.36 e	13.29 ab	1.00	46.74 a	12.62 a
P. calleryana	53.67 bc	35.89 de	5.78 b	1.08	45.34 a	12.63 a
CV (%)	14.1	12.36	25.85	76.93	16.64	25.00
F	4.51**	4.63**	1.29*	ns	2.88*	2.65*

ns = não significativo, * = significativo ($p < 0.05$), ** = fortemente significativo ($p < 0.01$), *** extremamente significativo ($p < 0.001$)

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferenciam significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Número de gemas floríferas e percentagem de estruturas reprodutivas da cultivar de pereira Packham's enxertada em quatro cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e *Pyrus calleryana*, nos anos de 2009 e 2010. Pelotas/RS - 2011.

2009						
Porta - enxerto	Gemas floríferas	Lamburdas	Brindilas floríferas	Bolsas	Dardos	Brindilas vegetativas
	nº			%		
D'Angers	117.75 ns	42.41 ab	5.05 ns	1.30 b	49.16 a	2.08 b
Alongado	81.00	54.78 a	6.06	7.38 a	29.54 b	2.25 b
Smyrna	96.25	39.56 ab	10.05	6.17 a	42.24 ab	1.97 b
Adam's	57.33	46.14 ab	8.97	4.56 ab	38.15 ab	2.19 b
P. calleryana	65.00	31.03 b	4.79	5.66 a	52.97 a	5.55 a
CV (%)	27.49	12.75	24.25	28.28	12.87	23.68
F	ns	3.05*	ns	2.94*	3.29*	2.89*
2010						
D'Angers	117.00 a	46.50 a	13.86 bc	5.78 ab	32.06 bc	1.80 c
Alongado	104.00 ab	41.80 a	20.70 a	8.98 ab	22.22 c	6.31 b
Smyrna	64.5 c	16.28 b	15.81 ab	12.64 a	43.68 b	11.59 a
Adam's	90.67 abc	45.79 a	19.10 ab	7.17 ab	21.69 c	6.26 b
P. calleryana	74.33 bc	14.74 b	9.62 c	3.29 b	62.78 a	9.56 ab
CV (%)	9.17	13.19	10.25	23.31	11.67	17.38
F	5.02*	15.80***	6.71*	3.42*	17.64***	9.73**

ns = não significativo, * = significativo ($p < 0.05$), ** = fortemente significativo ($p < 0.01$), *** extremamente significativo ($p < 0.001$)

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferenciam significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3. Número de gemas floríferas e percentagem de estruturas reprodutivas da cultivar de pereira William's enxertada em quatro cultivares de porta-enxerto de marmeleiro e *Pyrus calleryana*, nos anos de 2009 e 2010. Pelotas/RS - 2011.

2009							
Porta-enxerto	Gemas floríferas		Lamburdas	Brindilas floríferas	Bolsas	Dardos	Brindilas vegetativas
enxerto	n°		%				
Berreckzi	55.5	b	37.29 ab	13.03 ns	10.31 ns	33.29 ab	6.08 ab
Melliforme	90.5	b	32.97 ab	9.05	8.72	45.54 ab	3.71 bc
Champion	163.33	a	55.43 a	9.98	6.53	25.52 b	2.54 c
BA29	53.5	b	52.52 a	10.55	7.51	27.13 ab	2.28 c
<i>P. calleryana</i>	76.83	b	21.71 b	7.01	10.46	54.25 a	6.57 a
CV (%)	17.33		23.51	20.97	17.02	22.48	16.8
F	6.19*		2.9*	ns	ns	2.44*	6.84*
2010							
Berreckzi	88.83	ns	40.54 a	20.24 a	8.54 bc	26.98 b	3.70 c
Melliforme	74		26.20 a	10.41 bc	10.01 abc	38.63 b	14.75 a
Champion	88.5		36.94 a	11.65 abc	12.50 ab	29.10 b	9.81 ab
BA29	60.67		33.29 a	14.49 ab	14.40 a	31.91 b	5.92 bc
<i>P. calleryana</i>	60		9.38 b	6.01 c	5.98 c	64.18 a	14.45 a
CV (%)	14.43		19.24	17.3	14.02	15.97	14.81
F	ns		6.35*	5.18*	4.65*	6.78*	11.25**

ns = não significativo, * = significativo ($p < 0.05$), ** = fortemente significativo ($p < 0.01$), *** extremamente significativo ($p < 0.001$)

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferenciam significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

2 CRESCIMENTO E PRODUÇÃO DE PEREIRAS SOBRE DIFERENTES PORTA-ENXERTOS

Mateus da Silveira Pasa¹; José Carlos Fachinello²; Juliano Dutra Schmitz³; Flávio Gilberto Herter⁴;

GROWTH AND PRODUCTIVE BEHAVIOR OF PEAR TREES GRAFTED ON DIFFERENT ROOTSTOCKS

RESUMO

Uma das maneiras de incrementar a produção de peras é reduzindo o tamanho das plantas, com a finalidade de aumentar a densidade de plantio e, conseqüentemente, diminuir os custos por unidade de área. Dessa forma, as plantas devem ser manejadas para tal, através da utilização de práticas que controlem o crescimento vegetativo, como a utilização de fitorreguladores e/ou porta enxertos que reduzam o vigor da cultivar copa, de maneira a alcançar um perfeito equilíbrio entre crescimento vegetativo e produção. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o crescimento, produção e a qualidade de peras das cultivares Carrick, Packham's Triumph e William's sobre diferentes porta-enxertos. Foi possível constatar que as cultivares Carrick, Packham's e William's são mais eficientes quando enxertadas sobre os porta-enxertos de marmeleiro menos vigorosos. Além disso, a eficiência produtiva dessas cultivares, em geral, é inversamente proporcional ao vigor induzido pelos porta-enxertos avaliados. O porta-enxerto influenciou de forma significativa o acúmulo de sólidos solúveis totais (SST) nas frutas das cultivares avaliadas.

¹Engº Agrº. Mestrando do PPGA, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Bolsista CAPES - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: mateus.pasa@gmail.com

²Engº Agrº., Dr. Prof. Titular Departamento de Fitotecnia - Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: jfachi@ufpel.tche.br

³Engº Agrº. Mestrando do PPGA, Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado. Bolsista CNPq - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: jdsagro@gmail.com

⁴Engº Agrº, Dr. Prof. Colaborador Departamento de Fitotecnia - Área de Concentração em Fruticultura de Clima Temperado - FAEM/UFPel, Pelotas-RS-Brasil. e-mail: flavioherter@gmail.com

Termos para indexação: *Pyrus*, *Cydonia oblonga*, eficiência produtiva, vigor

ABSTRACT

A way to improve the production of pears is to reduce the size of the plants with the aim of increasing planting density, and consequently decrease costs per unit area. Thus, plants should be managed to do so, through the use of practices that control the vegetative growth, such as the use of growth regulators and / or rootstocks that reduce the vigor of the scion in order to achieve a perfect balance between vegetative growth and production. The objective of this study was to evaluate growth, production and quality of pear trees cultivars Carrick, Packham's and William's on different rootstocks. It was found that the cultivars Carrick, Packham's and William's are more efficient when grafted on quince rootstocks less vigorous. Moreover, the productive efficiency of these cultivars, in general, is inversely proportional to the vigor induced by the rootstocks. The rootstock significantly influenced the accumulation of soluble solids (TSS) in fruit of the cultivars.

Index terms: *Pyrus*, *Cydonia oblonga*, production efficiency, vigor

INTRODUÇÃO

Em todo o mundo, produtores objetivam um retorno de investimento em curto prazo e economia de trabalho. Estes objetivos podem ser obtidos reduzindo o tamanho das plantas e aumentando a densidade de plantio, mas para tal, as plantas de pereira devem ser pouco vigorosas (Wertheim, 2002). Além disso, a utilização de plantas com baixo porte, que iniciam a produção precocemente, é um dos pré-requisitos para obtenção de produções regulares com frutas de qualidade, além de reduzir os custos com mão-de-obra, principalmente nas atividades de poda e raleio (Maas, 2008). Logo, é importante a utilização de práticas que controlem o crescimento vegetativo, como a utilização de fitorreguladores e/ou porta enxertos que reduzam o vigor da cultivar (cv.) copa. (Lafer, 2008).

Em muitos países, como no Brasil, um dos fatores para a cultura da pereira ser pouco expandida é a falta de porta-enxertos ananizantes adequados, sendo os pomares existentes enxertados principalmente sobre *Pyrus* sp., estes que induzem vigor excessivo nas plantas enxertadas, prejudicando a produção. Entretanto, porta-enxertos de marmeleiro (*Cydonia oblonga*) podem ser utilizados para reduzir o porte e vigor das cultivares copa, no intuito de melhorar a eficiência produtiva e produtividade. De acordo com Loreti (1994), a difusão do uso de porta-enxertos de marmeleiro tornou possível a produção de pereiras em áreas em que se pensava serem impróprias para cultivo, porém de acordo com Webster (1998) o uso

desses porta-enxertos pode causar problemas de incompatibilidade com algumas cultivares (cvs.), prejudicando o crescimento e produção das mesmas. No entanto, os porta-enxertos utilizados nesse trabalho, com exceção do porta-enxerto 'Adam's' para cv. Packham's Triumph, foram compatíveis com as cultivares avaliadas (Francescato, 2009).

O porta-enxerto além de incrementar a produtividade e eficiência produtiva nas plantas enxertadas, deve manter os atributos de qualidade das frutas produzidas ou melhorá-los. Segundo Wertheim (2002), em geral parâmetros de qualidade de frutas são pouco afetados pelo porta-enxerto, no entanto Reil & Howell (1998) encontraram diferenças na firmeza de polpa (FP) e sólidos solúveis totais (SST) de frutas de seis seleções da cv. William's sobre diferentes porta-enxertos.

Logo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o crescimento, produção e a qualidade de de peras das cvs. Carrick, Packham's Triumph e William's sobre diferentes porta-enxertos.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido a campo, durante os anos de 2009 e 2010, na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel (FAEM) - Centro Agropecuário da Palma de propriedade da Universidade Federal de Pelotas – UFPel, localizada no município de Capão do Leão/RS (31° 52' 00" S; 52° 21' 24" W; Altitude: 48 m). O solo do campo experimental é classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico Típico (Severo, 1999). O acúmulo médio de temperaturas inferiores a 7,2 °C na região de Pelotas é de 400 horas (Nakasu & Faoro, 2003). Segundo normais da Estação Agroclimatológica de Pelotas (Capão do Leão), a precipitação média anual é 1367 mm, as temperaturas mínima e máxima anual são de -3 °C e 39,6°C, respectivamente, e a temperatura média anual 17,8° C.

Os experimentos foram instalados em um pomar de sete anos, plantado em média/alta densidade, com espaçamento constante, entre plantas de 1m e entre filas de 5m, totalizando 2000 plantas.ha⁻¹. As plantas foram tutoradas através de uma estrutura composta de arame, com três fios em cada linha de plantio e conduzidas em forma de líder central. Os tratamentos culturais foram semelhantes para todos os experimentos: adubação baseada em análise de solo, crescimento de ramos do ano e produtividade esperada; arqueamento de ramos; tratamentos fitossanitários quando necessários, controle de plantas daninhas e irrigação por gotejamento.

O trabalho foi dividido em três experimentos pelo fato dos porta-enxertos utilizados não se repetirem em todas as cultivares utilizadas, os quais são descritos a seguir:

Experimento 1 - Formado pela combinação da cv. Carrick com os porta-enxertos de marmeleiro ‘Portugal’, ‘MC’, ‘BA29’, ‘D’Vranja’ e ‘Inta 267’; **Experimento 2** - Formado pela combinação da cv. Packham’s Triumph com os porta-enxertos de marmeleiro ‘Adam’s’, ‘D’Angers’, ‘Alongado’ e ‘Smyrna’ e de pereira *Pyrus calleryana*; **Experimento 3** - Formado pela combinação da cultivar William’s com os porta-enxertos de marmeleiro ‘Melliforme’ e ‘Champion’ e de pereira *Pyrus calleryana*.

A colheita foi realizada na primeira quinzena de fevereiro de 2010, sendo retiradas todas as frutas de cada repetição e, então, foi aferida a massa total das mesmas. Após isso, foram selecionadas amostras de quinze frutas por repetição, totalizando quarenta e cinco por tratamento. Essas amostras ficaram na câmara fria (0 ± 1 °C e UR de $85 \pm 5\%$) por trinta dias, para então serem realizadas as análises físico-químicas. As variáveis analisadas foram: a) produção por planta, obtida pela aferição da massa das frutas colhidos de cada planta observada (Kg planta^{-1}); b) eficiência produtiva (EP), expressa em Kg por volume de copa (m^3), este que foi calculado através da fórmula $VC = (\pi \times E \times L \times h) / 3$, em que: E= espessura da planta (m), L = largura da planta (m), h= altura da planta a partir da inserção dos primeiros ramos (m), sendo as mensurações realizadas em abril de 2010; c) sólidos solúveis totais (SST), expresso em graus brix (° brix) e d) firmeza de polpa (FP), expressa em kg. Estas duas últimas variáveis foram realizadas através de análise não-destrutiva, com o equipamento NIR-Case (SACMI); e) Massa da fruta (MF): obtida pela divisão da massa total da amostra pelo número de frutas e expressa em quilogramas (Kg); f) diâmetro da fruta (DF): obtido pela média das mensurações de cada fruta da amostra na seção transversal (duas medidas opostas) com paquímetro digital e expresso em milímetros (mm); g) diâmetro de tronco: mensuração realizada com paquímetro digital na seção transversal (duas medidas opostas) na região localizada 5 cm acima do ponto de enxertia em 12/10/2010, expresso em milímetros (mm); h) comprimento de ramos : obtido pela mensuração de quatro ramos do ano de cada planta no final do ciclo vegetativo 2009/2010, expresso em (cm);

A análise de variância foi realizada pelo teste F e, quando este foi significativo, os dados foram submetidos a comparação de médias pelo teste de Duncan ao nível de 5% de significância.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção por planta, para todas as cultivares (cvs.) avaliadas, não foi afetada de forma significativa pelo porta-enxerto (Figura 1). Já a eficiência produtiva diferenciou entre

os porta-enxertos para todas as cultivares (Figura 1). Para a cultivar (cv.) Carrick a maior eficiência produtiva foi observada com os porta-enxertos de marmeleiro ‘Portugal’ e ‘MC’ (Figura 1A). Já para a cv. Packham’s, os maiores valores foram observados com os porta-enxertos ‘Adam’s’, ‘D’Angers’ e ‘Smyrna’ (Figura 1B). A cultivar William’s obteve maior eficiência produtiva quando enxertada sobre o porta-enxerto de marmeleiro ‘Champion’ (Figura 1C).

Os resultados de eficiência produtiva, sugerem uma relação entre a produtividade e o vigor induzido pelo porta-enxerto. Wertheim (2002), comparando a eficiência produtiva de porta-enxertos com diferentes graus de controle de vigor, sugere que há uma relação entre este e a eficiência produtiva, como por exemplo no porta-enxerto ‘MC’, mais eficiente que a ‘BA 29’ (mais vigoroso). Este resultado é confirmado neste trabalho, em que o porta-enxerto ‘MC’ também foi mais eficiente que ‘BA29’, na cv. Carrick (Figura 1A). De acordo com Du Plooy et al. (2002), os tecidos vegetativos competem com as frutas pelos fotoassimilados, resultando em uma relação inversa entre produção e crescimento vegetativo. Resultados semelhantes foram obtidos por Maas (2008) para as cvs. Conference e Doyenné du Comice, onde o porta-enxerto ‘MC’ esteve entre os que induziram maior eficiência produtiva. Loreti et al. (2002) em trabalho com a cv. Conference enxertada em diversos porta-enxertos de marmeleiro e pereira, obtiveram maiores eficiências produtivas sobre os porta-enxertos menos vigorosos, dentre eles ‘MC’ e ‘Adam’s’ (8.08 Kg m⁻³). Neste trabalho a cv. Packham’s sobre o porta-enxerto ‘Adam’s’ obteve 4.91 Kg m⁻³ (Figura 1B).

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho, existem combinações copa x porta-enxerto bastante promissoras, no entanto, o trabalho deve ser acompanhado nos anos subsequentes, para confirmar as diferenças encontradas, para então, indicar os melhores porta-enxertos para as cvs. avaliadas e para o sistema de produção desejado. Estes estudos são importantes, pois existem porta-enxertos como, por exemplo ‘Adam’s’ e ‘MC’, que combinam indução de pequeno porte e alta eficiência produtiva, possibilitando o aumento do número de plantas por hectare e, conseqüentemente, a produtividade e produção total.

O maior comprimento de ramos para a cv. Carrick foi obtido com o porta-enxerto Inta 267’ e menor com os porta-enxertos de marmeleiro ‘Portugal’ e ‘MC’, este último que também apresentou o menor diâmetro de tronco (Figura 2A). Na cv. Packham’s o maior comprimento de ramos foi observado sobre o porta-enxerto ‘Smyrna’, este que também apresentou o maior diâmetro de tronco, juntamente com *P. calleryana* (Figura 2B). A cv.

William's apresentou o maior comprimento de ramos sobre *P. calleryana*, porém para a variável diâmetro de tronco não houve diferenças entre os porta-enxertos avaliados (Figura 2C).

De acordo com as duas variáveis relacionadas ao vigor da cultivar copa apresentadas anteriormente, pode-se observar uma grande variabilidade no vigor induzido pelos diferentes porta-enxertos nas três cultivares avaliadas. Segundo alguns autores, existe tendência dos porta-enxertos de marmeleiro induzirem menor vigor na cultivar copa do que os do gênero *Pyrus* (Loreti, 2002; Wertheim, 2002; Maas, 2008). No entanto, existem grandes diferenças no vigor induzido mesmo entre os marmeleiros, com alguns deles sendo tão vigorosos quanto os porta-enxertos de *Pyrus* sp., como o porta-enxerto de marmeleiro cv. Smyrna que apresentou maior crescimento de ramos que *P. calleryana*, na cv. Packham's.

A existência de diferentes níveis de vigor induzido pelo porta-enxerto é de extrema importância para a produção de pereiras. No entanto, de acordo com Wertheim (2002), além da influência do porta-enxerto, o vigor das plantas enxertadas também é determinado pelas condições de solo, clima e cultivar copa. Sendo assim, porta-enxertos vigorosos devem ser utilizados em solos com fertilidade natural baixa, e pouco vigorosos em solos de alta fertilidade, permitindo desta forma, o ideal equilíbrio vegeto-produtivo da cultivar copa. Logo, práticas agronômicas de manejo como, adensamento de pomares, poda, raleio, e colheita possuem uma estreita relação com o porta-enxerto empregado (Layne, 1987).

O vigor induzido pelo porta-enxerto sobre a cv. copa está fortemente relacionado com o manejo do pomar, principalmente em atividades como a poda e condução, essas que requerem bastante mão-de-obra, como pode ser observado em análise de custos para a cultura da macieira realizada pela Embrapa (2003), em que essas atividades representam em torno de 15 % do custo total de produção. Foram utilizados dados de macieira para representação do custo com as atividades anteriormente citadas pela indisponibilidade destes para a cultura da pereira, e pelo fato do manejo de poda e condução ser bastante semelhante entre ambas.

Resultados significativos foram obtidos para a variável sólidos solúveis totais (SST) e firmeza de polpa (FP) em todas as cultivares avaliadas, exceto FP na cv. William's (Figura 3). Na cv. Carrick os maiores valores de SST foram obtidos sobre os porta-enxertos de marmeleiro 'MC' e 'Portugal'. (Figura 3A). Para esta mesma variável, considerando-se a

cv. Packham's, o porta enxerto 'Alongado' foi superior aos demais, sendo os menores valores de SST observados com 'Smyrna' e *P. calleryana* (Figura 3B). Já para a cv. William's, os porta-enxertos 'Champion' e 'Melliforme' foram superiores a *P. calleryana* (Figura 3C). Na cv. Carrick, a maior firmeza de polpa foi observada com o porta-enxerto 'Portugal' e menor sobre 'MC' e 'D'Vranja' (Figura 3A). Para a cv. Packham's, os maiores valores de firmeza de polpa foram obtidos com os porta-enxertos 'Alongado' e 'D'Angers' (Figura 3B).

Segundo Wertheim (2002) parâmetros de qualidade das frutas de pereiras parecem ser pouco afetados pelo porta-enxerto. No entanto, neste trabalho foram encontradas diferenças nos teores de SST e FP das frutas das cultivares avaliadas em função dos diferentes porta-enxertos. Uma observação importante é que os maiores valores de SST foram obtidos sobre os porta-enxertos que induziram menor vigor, ou seja, 'Portugal' e 'MC' na cv. Carrick, 'Alongado' na cv. Packham's e 'Champion' e 'Melliforme' na cv. William's (Tabelas 2 e 3). Isto indica uma possível competição entre vigor e SST nas combinações mais vigorosas, pois os fotoassimilados possivelmente são utilizados para o crescimento vegetativo prioritariamente ao acúmulo nas frutas. Resultados semelhantes foram encontrados por Reil & Howell (1998), com seleções da cv. William's, em que os porta-enxertos 'Old Home' e 'Winter Nelis' (menos vigorosos) foram superiores em SST do que *P. betulaefolia* e *P. calleryana* (mais vigorosos).

Os resultados de massa (MF) e diâmetro de fruta (DF) foram significativos apenas para a cv. Packham's, em que a maior MF e DF foi obtida com o porta-enxerto de marmeleiro 'D'Angers' e menor com *P. calleryana* (Tabela 1). Segundo Wertheim (2002) o menor tamanho das frutas pode estar relacionado diretamente com a densidade de frutas e indiretamente com a eficiência produtiva. Dessa forma, uma pereira bastante eficiente produziria frutas de menor tamanho. No entanto, as diferenças encontradas neste trabalho parecem não estar muito relacionadas com a eficiência produtiva, pois os menores valores para esta variável foram obtidos com *P. calleryana*, este que também foi o menos eficiente. Além disso, os maiores valores para MF e DF foram obtidos com o porta-enxerto 'D'Angers', que, juntamente com 'Adam's', foi o mais eficiente para a cv. Packham's.

Os resultados obtidos indicam que existem combinações de copa x porta-enxerto com potencial para serem produzidas nas condições da região Sul do Rio Grande do Sul, onde o pomar está instalado. A continuidade de estudos desta natureza é necessária visto que as

condições ambientais no período em que foram realizados os experimentos foram bastante favoráveis, principalmente o acúmulo de horas de frio (HF) (abaixo de 7,2°C) que, em 2009, foi de 445 HF, contra 300 HF no ano anterior.

CONCLUSÕES

- 1- As cvs. Carrick, Packham's e William's são mais eficientes quando enxertadas sobre os porta-enxertos de marmeleiro 'Portugal' e 'MC'; 'Adam's', 'D'Angers' e 'Smyrna'; e 'Champion', respectivamente.
- 2- A eficiência produtiva das cvs. Carrick, Packham's e William's, em geral, é inversamente proporcional ao vigor induzido pelos porta-enxertos avaliados.
- 3- Frutas das cvs. Carrick, Packham's e William's acumulam maior quantidade de sólidos solúveis totais (SST) quando enxertadas sobre porta-enxertos menos vigorosos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DU PLOOY, P.; JACOBS, G.; COOK, N. C. Quantification of bearing habit on the basis of lateral bud growth of seven pear cultivars grown under conditions of inadequate winter chilling in South Africa. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.95, p. 185–192, 2002.
- EMBRAPA. **Produção integrada de maçãs no Brasil: Mercado e comercialização** Disponível em: <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Maca/ProducaoIntegradaMaca/mercado.htm> > Acesso em: 08 de julho de 2010.
- FRANCESCATTO, P. **Características vegetativas de pereiras enxertadas sobre marmeleiro e *Pyrus calleryana***. 2009. 121f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2009.
- LAFER, G. Effects of Different Bioregulator Applications on Fruit Set, Yield and Fruit Quality of 'Williams' Pears. **Acta Horticulturae**, Peniche, v.800, p.183-188, 2008.
- LAYNE, R.E.C. Peach rootstocks. In: ROM, R. C.; CARLSON, R. F. **Rootstocks for Fruit Crops**. New York, 1987. p. 185-186.
- LORETI, F. Attuali conoscenze sui principali portinesti degli alberi da frutto: pero. **Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura**. Bologna, v. 56, n. 9, p. 18-26, 1994.
- LORETI, F.; MASSAI, R.; FEI, C.; CINELLI, F. Performance of 'Conference' Cultivar on Several Quince and Pear Rootstocks: Preliminary Results. **Acta Horticulturae**, Ferrara, v.596, p. 311-316, 2002.

- MAAS, F. Evaluation of *Pyrus* and Quince Rootstocks for High Density Pear Orchards. **Acta Horticulturae**, Peniche, v.800, p.599-609, 2008.
- MAAS, F. Strategies to Control Tree Vigour and Optimise Fruit Production in ‘Conference’ Pears. **Acta Horticulturae**, Peniche, v.800, p.139-146, 2008.
- MACHADO, A., CONCEIÇÃO, A.R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows**, versão 1.0. Pelotas, RS, 2002.
- PALMER, J. W. Effect of Spacing and Rootstock on the performance of ‘Comice’ Pear in New Zealand. **Acta Horticulturae**, Ferrara, v.596, p. 609-614, 2002.
- REIL, W.O; HOWELL, W. E. Yield, tree growth and fruit measurements of six selections of mature Bartlett pear trees growing on several rootstocks. **Acta Horticulturae**, Talca, v.475, p.157-168, 1998.
- SEVERO, C. R. S. **Caracterização dos solos do centro agropecuário da Palma, UFPel, Município de Capão do Leão – RS**. 1999. 97f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 1999.
- WEBSTER, A. D. A brief review of pear rootstocks development. **Acta Horticulturae**, Talca, v.475, p. 135-141, 1998.
- WERTHEIM, S. J. Rootstocks for european pear: a review. **Acta Horticulturae**, Ferrara, v.596, p.299-309, 2002.

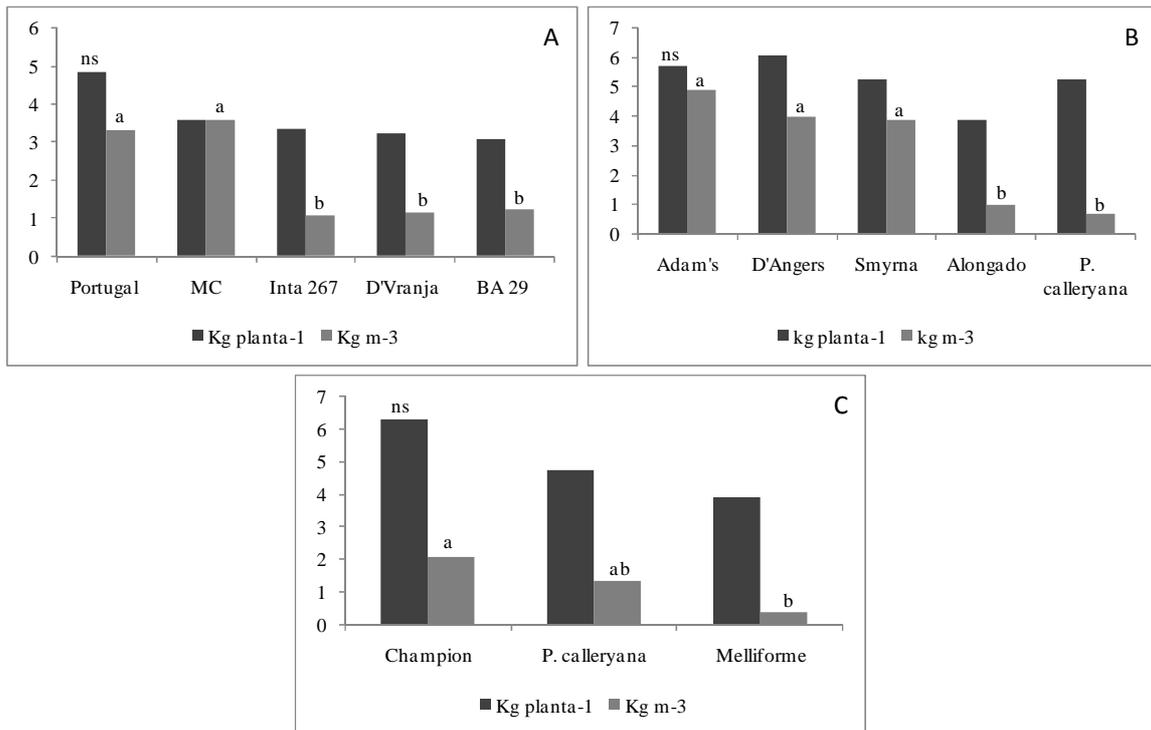


Figura 1. Produção por planta (Kg.planta^{-1}) e eficiência produtiva (Kg.m^{-3}) das pereiras cvs. Carrick (A), Packham's (B) e William's (C) sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.

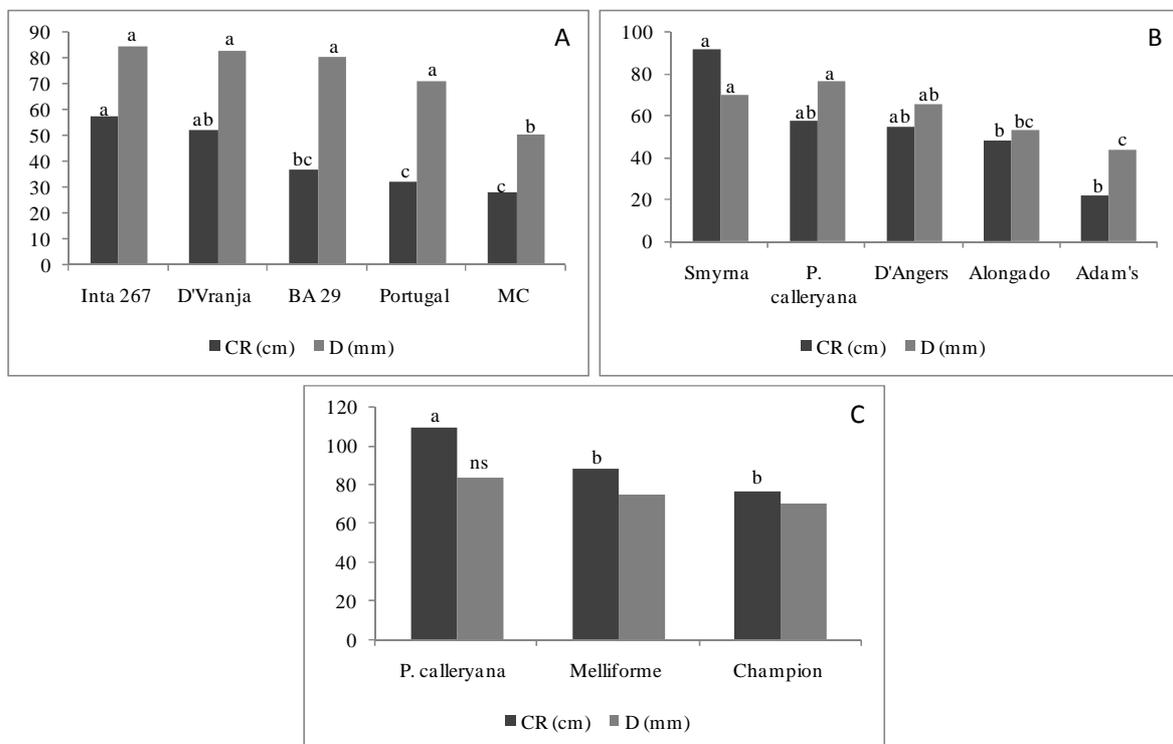


Figura 2. Comprimento de ramos (CR) e Diâmetro de tronco (D) das pereiras cvs. Carrick (A), Packham's (B) e William's (C) sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.

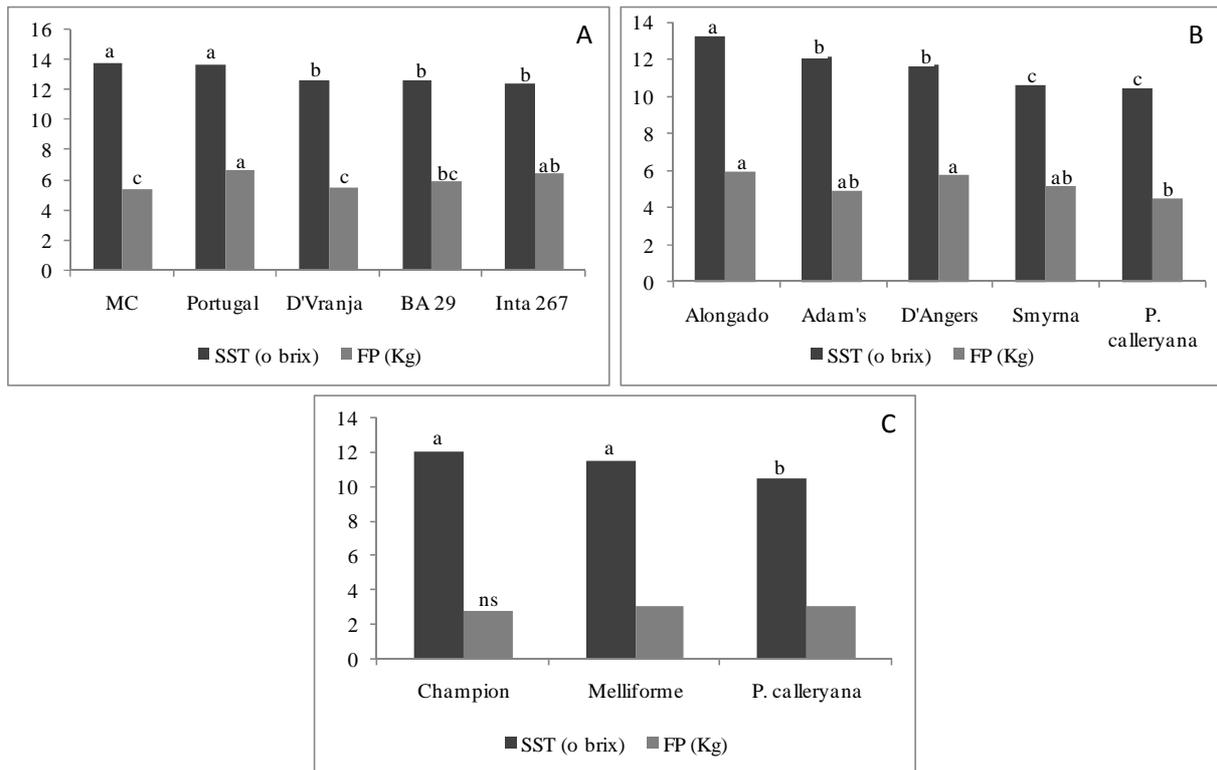


Figura 3. Sólidos solúveis totais (SST) e Firmeza de polpa (FP) de frutas das pereiras cvs. Carrick (A), Packham's (B) e William's (C) sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.

Tabela 1. Massa de fruta (MF) e Diâmetro de fruta (DF) das pereiras cvs. Carrick, Packham's, e William's sobre diferentes porta-enxertos. FAEM/UFPel - Pelotas, 2011.

Carrick			Packham's			William's		
Porta-enxerto	MF (Kg)	DF (mm)	Porta-enxerto	MF (Kg)	DF (mm)	Porta-enxerto	MF (Kg)	DF (mm)
Portugal	0.22	74.68	D'Angers	0.26 a	80.73 a	Champion	0.19	75.43
MC	0.27	82.74	Smyrna	0.22 bc	73.63 b	Melliforme	0.22	72.93
D'Vranja	0.25	78.2	Alongado	0.25 ab	77.47 ab	<i>P. calleryana</i>	0.20	78.33
BA 29	0.21	75.85	Adam's	0.21 cd	76.93 ab			
Inta 267	0.18	73.64	<i>P. calleryana</i>	0.19 d	73.44 b			
CV (%)	21.34	6.00		3.08	6.96		16.41	7.14
F	ns	ns		4.95*	10.1**		ns	ns

ns = não significativo, * = significativo ($p < 0.05$), ** = fortemente significativo ($p < 0.01$), *** extremamente significativo ($p < 0.001$)

Valores seguidos de mesma letra na coluna não diferenciam significativamente entre si pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade de erro.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

- O hábito de frutificação das cultivares Carrick, Packham's e William's é influenciado pelos diferentes porta-enxertos. Dessa forma, o manejo cultural nos pomares dessas cultivares, principalmente por ocasião da poda, deve ser orientado em função do porta-enxerto utilizado, de forma a priorizar o tipo de estrutura reprodutiva mais importante para determinada combinação copa x porta-enxerto.

- A eficiência produtiva das cvs. Carrick, Packham's e William's, em geral, é inversamente proporcional ao vigor induzido pelo porta-enxerto. Assim, uma aplicação desse resultado é o adensamento de pomares, de forma a aumentar a produtividade, viabilizando a produção de peras na região Sul do Rio Grande do Sul.

- Os porta-enxertos 'Portugal' e 'MC' para a cv. Carrick; 'Adam's', 'D'Angers' e 'Smyrna' para a cv. Packham's e; 'Champion' para a cv. William's, são indicados para a região Sul do Rio Grande do Sul.

- Embora os resultados com a utilização de *Pyrus calleryana* como porta-enxerto não tenham sido satisfatórios se comparados com os de marmeleiro, ele pode vir a ser utilizado com sucesso, desde que seu crescimento vegetativo seja controlado por alguma prática cultural. Isto pode ser feito com a poda de raízes, através de fitoreguladores ou pelo uso da interenxertia. Este fato torna-se ainda mais importante, pois pomares sobre este porta-enxerto não necessitam ser tutorados e são bastante adaptados as condições edafoclimáticas da região Sul do Rio Grande do Sul. Além disso, em virtude do elevado vigor deste porta-enxerto, ele pode vir a ser utilizado com sucesso em locais com solos fracos.

- Grande parte dos problemas relacionados ao insucesso da cultura da pereira na região Sul do Rio Grande do Sul são devido ao desconhecimento sobre o adequado manejo dessa cultura.

REFERÊNCIAS

ARRUDA, J. J. P.; CAMELATO, D. Abortamento de gemas florais de cinco cultivares de pereira (*Pyrus* spp., L.) em dois locais do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 635-638, 1999.

CAMELATO, D. Propagação. *In*: CENTELHAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B. H.; HERTER, F. G. (Org.). **Pêra: produção**. 1ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, cap. 6, p. 37-45.

CENTELHAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B. H. Classificação botânica, origem e evolução. *In*: CENTELHAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B. H.; HERTER, F. G. (Org.). **Pêra: produção**. 1ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, cap. 3, p. 20-22.

COLOMBO, R. **Portinnesti del PERO, un modello vincente, 2003**. Disponível em: <<http://www.ermesagricoltura.it/rivista/2003/settembre/RA030972s.pdf>>. Acesso em: 18 mai. 2008.

DU PLOOY, P. *et al.* Quantification of bearing habit on the basis of lateral bud growth of seven pear cultivars grown under conditions of inadequate winter chilling in South Africa. **Scientia Horticulturae**, v. 95, p. 185–192, 2002.

FAO. **FAOSTAT/TradeSTAT: Detailed trade matrix** . Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/537/DesktopDefault.aspx?PageID=537> > Acesso em: 06 jan. 2011.

FAO. **FAOSTAT: Production-crops.** Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor> > Acesso em: 06 jan. 2011.

FAORO I. D.; ORTH, A. I. A cultura da pereira no Brasil. **Revista Brasileira de Fruticultura.** v. 32, n. 1, p. 001-342, 2010.

FIDEGHELLI, C. Botanica. In: ANGELINI, R.; FIDEGHELLI, C.; PONTI, I. **Il pero.** Bologna, 2007, p. 1-17.

FIDEGHELLI, C.; LORETI, F. **Monografia dei portinnesti dei fruttiferi.** Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali. Roma, Itália. 239 p. 2009.

FIORAVANÇO, J. C. A CULTURA DA PEREIRA NO BRASIL: Situação econômica e entraves para o seu crescimento. **Informações Econômicas.** SP, v.37, n.3, p. 52-60, Mar. 2007.

FRANCESCATTO, P. **Características vegetativas de pereiras enxertadas sobre marmeleiro e *Pyrus calleryana*.** 2009. 121f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2009.

GIACOBBO, C. L. **Porta-enxertos para a cultura da pereira tipo européia.** 2006. 74f. Tese (Doutorado em Agronomia) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas/RS, 2006.

IBGE. **Censo agropecuário 2007: Lavoura Permanente.** Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=rs>> Acesso em: 2 set. 2009.

IBRAF. **Estatísticas.** Disponível em: <http://www.ibraf.org.br/estatisticas/est_frutas.asp> Acesso em: 2 set. 2009.

JACKSON, J.E. Apples and pear and their relatives. In: JACKSON, J.E. **Biology of apples and pears.** Cambridge University Press, Cambridge, 2003, p. 22-83.

JACKSON, J.E. The growing of apples and pears. In: JACKSON, J.E. **Biology of apples and pears**. Cambridge University Press, Cambridge, 2003, p. 4-21.

LAURI, P. E; LESPINNASSE, J. M. The relationship between cultivar fruiting-type and fruiting branch characteristics in apple trees. **Acta Horticulturae**, Tel Aviv, v.349, p. 259-263, 1993.

LEITE, G. B.; PETRI, J. L. FAORO, I. D. Propagação da pereira. In: EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL - EPAGRI. **Nashi: a pêra japonesa**. Florianópolis: EPAGRI/JICA, 2001. p. 161-178.

LOMBARD, P. B.; WESTWOOD, M. N. Pear rootstocks. In: ROM, R. C.; CARLSON, R. F. **Rootstocks for Fruit Crops**. New York, 1987, p. 185-186.

LORETI, F. Attuali conoscenze sui principali portinesti degli alberi da frutto: pero. **Rivista di Frutticoltura e di Ortofloricoltura**. Bologna, v. 56, n. 9, p. 18-26, 1994.

MAIL ORDER TREES. **Vranja quince tree**. Disponível em: <
http://www.mailordertrees.co.uk/Cydonia_%27Vranja%27_%28Vranja_Quince_Tree%29.htm. Acesso em: 17 mar. 2011.

MEECH, W. W. Varieties of the quince. In: MEECH, W. W. **Quince culture**. Orange judd company. New York, 1911, p.20 – 32.

NAKASU, B. H. FAORO, I.D. Cultivares. In: CENTELHAS-QUEZADA, A.; NAKASU, B. H.; HERTER, F. G. (Org.). **Pêra: produção**. 1ª ed. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, p. 29-36.

PIO, R.; DALL'ORTO, F. A. C.; ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E.; BUENO, S. C. S.; MAIA, M. L. **A cultura do marmeleiro**. Série produtor rural. Piracicaba, 2005, 44p.

REYNOLDS, L.P. et al. Reproductive Bud Development of Pears (*Pyrus communis* L.) with Emphasis on the Bourse Shoot. **Acta Horticulturae**, 671, p. 165-170, 2005.

SANCHES-MARCO, J. Elementos constitutivos de una rama fructifera. *In*: SANCHES-MARCO, J. **La Poda de los Arboles Frutales: peral-manzano**. Madrid, 1989. cap. III, p.17-20. Obra traduzida de GRISVARD, P. **La taille des arbres fruitiers Poirier – Pommier**. 3. ed. Paris. La Maison Rustique, 1975. 130p.

SANSAVINI, S. 1966. Caratteristiche produttive dei rami a frutto nelle diverse cultivar di pero. **Rivista della Ortoflorofruitticoltura Italiana**, Florence, v.91, p. 153-171, 1966.

SANSAVINI, S. Pear Fruiting-Branch Models Related to Yield Control and Pruning. **Acta Horticulturae**. 596, p. 627-633, 2002.

WEBSTER, A. D. A brief review of pear rootstocks development. **Acta Horticulturae**, Talca, v.475, p. 135-141, 1998.

WILLIS ORCHARD. **Pineapple quince tree**. Disponível em: <http://www.willisorchards.com/product/Pineapple+Quince+Tree?category=258>
Acesso em: 17 mar. 2011.