

Hábito de frutificação e produção de pereiras sobre diferentes porta-enxertos

Mateus da Silveira Pasa⁽¹⁾, José Carlos Fachinello⁽¹⁾, Juliano Dutra Schmitz⁽¹⁾,
André Luiz Kulkamp de Souza⁽¹⁾ e Flavio Gilberto Herter⁽¹⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Pelotas, Programa de Pós-graduação em Agronomia, Fruticultura de Clima Temperado, Departamento de Fitotecnia, Caixa Postal 354, CEP 96010-900 Pelotas, RS. E mail: mateus.pasa@gmail.com, jfachi@ufpel.tche.br, jdsagro@gmail.com, andreluizks@yahoo.com.br, flavioherter@gmail.com

Resumo – O objetivo deste trabalho foi avaliar o hábito de frutificação e produção de cultivares de pereira (*Pyrus communis*) enxertadas sobre porta-enxertos de marmeleiro (*Cydonia oblonga*) e de pereira (*P. calleryana*). O experimento foi realizado durante o inverno de 2009 e 2010, em pomar de pereiras conduzido em líder central, em espaçamento 1,0x5,0 m com três cultivares de pereira (Carrick, Packham e Williams) combinadas com um porta-enxerto de pereira (Clone D6 de *P. calleryana*) e 15 de marmeleiro. Foram avaliadas as seguintes variáveis: percentagem de dardos, lamburdas, brindilas vegetativas, brindilas floríferas e de bolsas; número total de gemas floríferas; produção por planta; e eficiência produtiva. O hábito de frutificação das cultivares de pereira é influenciado pelos porta-enxertos, principalmente no que se refere à formação de lamburdas. Em geral, observou-se relação inversa entre percentagem de dardos e de lamburdas, e entre eficiência produtiva e vigor, para todas as combinações entre copa e porta-enxerto. Para potencializar a produção, o manejo cultural nos pomares das cultivares avaliadas, principalmente por ocasião da poda, deve ser orientado de acordo com o porta-enxerto utilizado e o hábito de frutificação de cada combinação.

Termos para indexação: *Cydonia oblonga*, *Pyrus calleryana*, *Pyrus communis*, eficiência produtiva, lamburda, poda.

Bearing habit and production of pears grafted onto different rootstocks

Abstract – The objective of this research was to evaluate the bearing habit and yield of pear cultivars (*Pyrus communis*) grafted onto quince (*Cydonia oblonga*) and callery pear (*P. calleryana*) rootstocks. The experiment was carried out in the winter of 2009 and 2010, in a pear orchard conducted as central leader, at 1.0x5.0 m spacing, with three pear cultivars (Carrick, Packham, and Williams) combined with one callery pear (Clone D6 of *P. calleryana*) and 15 quince rootstocks. The following variables were assessed: percentage of vegetative spurs, reproductive spurs, vegetative brindles, reproductive brindles and bourses; total number of flower buds; yield per plant; and productive efficiency. Bearing habit of pear cultivars is influenced by the rootstocks, mainly for reproductive spur formation. In general, there was an inverse relationship between the percentage of vegetative and reproductive spurs, and between productive efficiency and vigor for all scion and rootstock combinations. In order to enhance production, cultural management in orchards of the evaluated cultivars, especially on pruning, should be oriented according to the rootstock used and to the bearing habit of each combination.

Index terms: *Cydonia oblonga*, *Pyrus calleryana*, *Pyrus communis*, production efficiency, reproductive spur, pruning.

Introdução

A pera (*Pyrus communis* L.) é a fruta fresca importada em maior quantidade pelo Brasil. Segundo dados da Food and Agriculture Organization of the United Nations (2011), em 2008, o volume importado dessa fruta foi de aproximadamente 140 mil toneladas. Assim, é possível constatar que a cultura da pereira constitui uma importante oportunidade de mercado para os produtores brasileiros. No entanto, de acordo com Fioravanço (2007), apesar do grande mercado interno, a pera está entre as frutíferas de clima temperado de

menor expressão no Brasil. Isto ocorre em razão da existência de alguns entraves que impossibilitam produções economicamente satisfatórias, como a falta de conhecimento sobre as melhores combinações entre cultivares copa e porta-enxerto, além do desconhecimento sobre o hábito de frutificação dessas combinações.

A pereira é uma frutífera que se reproduz em estruturas especializadas denominadas lamburdas, brindilas, dardos e bolsas. De acordo com Du Plooy et al. (2002), lamburdas e brindilas são os locais preferenciais para o desenvolvimento floral. Há

trabalhos relacionados à influência do porta-enxerto sobre as principais cultivares de pereira, quanto ao crescimento vegetativo, à produção, à eficiência produtiva e à qualidade das frutas (Giacobbo et al., 2008; Stern & Doron, 2009; Iglesias & Asín, 2011); porém, ainda há carência de estudos relacionados à influência do porta-enxerto sobre a formação das estruturas reprodutivas.

Os produtores têm como objetivo um retorno de investimento em curto prazo e economia de trabalho. Isto pode ser obtido pela redução do tamanho das plantas e o aumento da densidade de plantio que podem resultar em economia de trabalho e em maior retorno financeiro, desde que as combinações entre copa e porta-enxerto sejam pouco vigorosas (Wertheim, 2002). Além disso, um dos pré-requisitos para a obtenção de produções regulares, com frutos de qualidade, é a utilização de plantas com baixo porte, que iniciam a produção precocemente, o que, ademais, reduz os custos com mão-de-obra, principalmente nas atividades de poda e raleio (Maas, 2008). No entanto, grande parte dos pomares existentes no Brasil está enxertada sobre *Pyrus* spp. que, em geral, induz vigor excessivo às plantas enxertadas. Portanto, é importante a utilização de práticas que controlem o crescimento vegetativo, como a utilização de fitoreguladores e porta-enxertos que reduzam o vigor da copa (Lafer, 2008).

Porta-enxertos de marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.) podem ser utilizados para reduzir o porte e o vigor das cultivares copa, e melhorar a eficiência produtiva e produtividade (Alonso et al., 2011). De acordo com Loreti (1994), o uso de porta-enxertos de marmeleiro tornou possível a produção de pereiras em áreas anteriormente consideradas impróprias para cultivo. Porém, de acordo com Webster (1998), o uso desses porta-enxertos pode causar problemas de incompatibilidade com algumas cultivares e prejudicar seu crescimento e produção.

A formação de estruturas reprodutivas e a eficiência produtiva podem ser fortemente influenciadas 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 pereiras são extremamente vigorosas, ao passo que aquelas sobre marmeleiros têm reduzido vigor. Segundo Fachinello et al. (2008), quanto mais intensa for a circulação de seiva, maior será o crescimento

vegetativo e o vigor nos ramos, enquanto que, com a redução da circulação de seiva, mais gemas floríferas são formadas.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o hábito de frutificação e produção de cultivares de pereira (*Pyrus communis*) enxertadas sobre porta-enxertos de marmeleiro (*Cydonia oblonga*) e de pereira (*P. calleryana*).

Material e Métodos

O trabalho foi realizado em campo, no inverno de 2009 e 2010, no Centro Agropecuário da Palma, da Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, da Universidade Federal de Pelotas, no Município de Capão do Leão, RS, a 31°52'00"S, 52°21'24"W, e à altitude de 48 m. O solo do campo experimental é classificado como Argissolo Amarelo eutrófico típico. Segundo a classificação de Köppen, a região de Pelotas apresenta clima do tipo Cfa, com precipitação média anual de 1.367 mm, temperaturas anuais mínima e máxima de -3°C e 39,6°C, respectivamente, e temperatura média anual de 17,8°C. O acúmulo médio de temperaturas inferiores a 7,2 C é de 400 horas.

Os experimentos foram instalados em um pomar de sete anos, plantado à densidade de média à alta, com espaçamento entre plantas de 1 m e entre filas de 5 m, no total de duas mil plantas por hectare. As plantas foram tutoradas por meio 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: adubações com base 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.

Os tratamentos foram constituídos de cultivares de pera (*P. communis*), enxertadas sobre o Clone D6 de *P. calleryana* e sobre diferentes porta-enxertos de marmeleiro (*Cydonia oblonga*). A cultivar Carrick foi combinada com os porta-enxertos de marmeleiro 'Portugal', 'MC', 'Adams', 'Melliforme', 'Alaranjado', 'Dulot', 'Pineapple', 'BA29', 'D'Vranja', 'Inta 267' e 'Champion', e com o clone D6 de *P. calleryana*. A cultivar Williams foi combinada com o clone D6 e com os porta-enxertos de marmeleiro 'Berreckzi', 'BA 29', 'Melliforme' e 'Champion'. A cultivar Packham

foi combinada com os porta-enxertos de marmeleiro 'Adams', 'D'Angers', 'Alongado' e 'Smyrna', e também com o clone D6. Para as variáveis relacionadas à produção, somente foram utilizados os valores dos tratamentos que obtiveram produção.

Utilizou-se o delineamento experimental de blocos ao acaso, com três repetições e unidades experimentais constituídas por duas plantas.

No inverno de 2009 e de 2010 (período de dormência), foi realizada a contagem total das estruturas reprodutivas e vegetativas com potencial para se tornarem reprodutivas, em cada planta de cada combinação entre copa x porta-enxerto. Após a contagem, foi feito o cálculo da porcentagem que cada estrutura representava sobre o total. As variáveis analisadas foram: porcentagem de dardos – estrutura de 0,5 a 10 cm que tem em sua porção apical uma gema vegetativa; porcentagem de lamburdas – estrutura de 0,5 a 10 cm que tem em sua porção apical uma gema florífera; porcentagem de brindilas vegetativas – estrutura de crescimento de ano (originada no último ciclo vegetativo) de 10 a 30 cm, que apresenta em sua porção apical uma gema vegetativa; porcentagem de brindilas floríferas – estrutura de ano de 10 a 30 cm, que apresenta em sua porção apical uma gema florífera; e porcentagem de bolsas – estrutura globosa, formada pelo acúmulo de carboidratos na porção apical de uma estrutura produtiva que produziu um fruto no último ciclo produtivo. Além dessas variáveis, foi contado o número 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.

As colheitas foram realizadas na primeira quinzena de fevereiro de 2010 e de 2011. Todos os frutos de cada repetição foram retirados e a massa total deles foi aferida. No ano de 2011, não houve produção da cultivar Williams, em razão, provavelmente, do baixo acúmulo de horas de frio registrado no período de dormência. As variáveis analisadas nessa fase do experimento foram: produção por planta, obtida pela aferição da massa das frutas colhidas de cada planta (quilograma por planta); e eficiência produtiva (EP) por volume de copa (kg m^{-3}), em cujo cálculo se considerou a copa como um cone, por meio da fórmula $VC = (\pi \times E \times L \times h)/3$, em que E é a espessura da

planta (m), L é a largura da planta (m), e h é a altura da planta a partir da inserção dos primeiros ramos (m). As mensurações foram realizadas em abril de 2010 e fevereiro de 2011.

Os dados expressos em porcentagem foram transformados pela expressão $\arcsin x^{0.5}$, e os dados relativos ao número de gemas floríferas por $(x + 1)^{0.5}$, em que x é 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, a 5% de probabilidade.

Resultados e Discussão

Na cultivar Carrick, o número de gemas floríferas foi alterado de forma significativa pelo uso dos diferentes porta-enxertos, em que o 'Portugal' foi superior a 'Melliforme', 'Alaranjado', 'DuLot' e *P. calleryana*, no ano de 2009. Em 2010, o maior número de gemas floríferas foi observado quando foram utilizados 'Inta 267', 'Portugal', 'BA29' e 'D'Vranja' como porta-enxertos (Tabela 1).

Na cultivar Packham, apenas em 2010 houve variação no número de gemas floríferas, em consequência dos diferentes porta-enxertos utilizados, dos quais 'D'Angers' proporcionou o maior número de gemas floríferas e 'Smyrna' e *P. calleryana*, os menores (Tabela 2).

Na cultivar Williams, o maior número de gemas floríferas foi obtido em 2009 sobre o porta-enxerto 'Champion'; em 2010, não foram observadas diferenças significativas (Tabela 3).

Portanto, constatou-se a influência dos porta-enxertos sobre o número de gemas potencialmente floríferas. Isso pode estar relacionado a diferenças no controle de vigor exercido pelos diferentes porta-enxertos, uma vez que o maior número de gemas floríferas, para as cultivares, foi obtido com porta-enxertos de marmeleiro. Esses resultados podem ser explicados pela redução do vigor e da precocidade de entrada em produção de pereiras enxertadas sobre marmeleiros (Webster, 1998). Segundo Jackson (2003), a união no ponto de enxertia e os tecidos de condução do porta-enxerto podem influenciar o crescimento, pelos efeitos na translocação de nutrientes e fotoassimilados das raízes para os ramos e dos ramos para as raízes. Assim, o uso de porta-enxertos que reduzem o crescimento vegetativo

das plantas causa alterações também na distribuição de fotoassimilados, nutrientes e hormônios entre os vários drenos da cultivar copa e, provavelmente, favorece a formação de primórdios florais (Webster, 2002). A formação de gemas reprodutivas é mais prejudicada em plantas vigorosas, uma vez que os pontos de crescimento competem por carboidratos com as gemas em formação, causando o seu abortamento e impedindo que elas sejam diferenciadas como gemas floríferas.

Com relação à percentagem de lamburdas, considerando-se 'Carrick', em 2009, os porta-enxertos 'Portugal' e 'BA 29' apresentaram os maiores valores e 'Du Lot' e *P. calleryana*, os menores; porém, em 2010, o porta-enxerto 'MC' foi o que apresentou o maior valor, ainda que não tenha diferido significativamente

de 'Portugal', 'Inta 267', 'Adams', 'D'Vranja', 'BA 29', 'Alaranjado' e 'Pineapple' (Tabela 1). Na cultivar Packham, a percentagem de lamburdas foi maior com o porta-enxerto 'Alongado', e o menor com *P. calleryana*, em 2009, e, em 2010, os maiores valores foram obtidos com os porta-enxertos 'D'Angers', 'Adams' e 'Alongado' (Tabela 2). Em 2009, 'Williams' apresentou maior percentagem de lamburdas, quando enxertada sobre 'Champion' e 'BA 29' e, em 2010, o único porta-enxerto que se diferenciou significativamente dos demais foi *P. calleryana*, que apresentou a menor percentagem de lamburdas (Tabela 3).

Quanto à percentagem de dardos, considerando-se 'Carrick', os porta-enxertos 'Du Lot' e *P. calleryana* apresentaram os maiores valores, e os menores

Tabela 1. Número de gemas floríferas, percentagem de lamburdas, brindilas floríferas, bolsas, dardos e brindilas vegetativas, produção e eficiência produtiva da pereira 'Carrick', enxertada em 11 marmeleiros e em *Pyrus calleryana*, em 2009 e 2010⁽¹⁾.

Porta enxerto	Gemas	Lamburdas	Brindila florífera	Bolsas	Dardos	Brindila vegetativa	Produção (kg por planta)	Eficiência produtiva (kg m ⁻³)
2009								
'Portugal'	80,17a	49,72a	1,18b	2,14	46,00c	0,95b	4,86	3,32a
'D'Vranja'	76,67ab	38,38abc	1,13b	0,51	57,38bc	2,60ab	3,25	1,16b
'Inta 267'	72,67abc	26,02abcd	1,82ab	0,39	68,22abc	3,55ab	3,36	1,08b
'BA 29'	72,00abc	49,60a	1,25b	0,61	46,44c	2,10ab	3,07	1,21b
'Adams'	70,33abcd	43,73ab	2,31ab	2,47	49,96c	1,53ab	-	-
'MC'	46,17abcde	38,60abc	0,89b	1,40	57,07bc	2,03ab	3,58	3,58a
'Pineapple'	34,67abcde	21,10abcd	1,90ab	0,80	72,18abc	4,02ab	-	-
'Champion'	28,67abcde	22,37abcd	4,80a	1,26	68,10abc	3,47ab	-	-
'Melliforme'	19,17cde	14,61cd	2,73ab	0,96	79,60ab	2,10ab	-	-
'Alaranjado'	15,83de	20,15bcd	2,63ab	1,28	70,59abc	5,35a	-	-
'Du Lot'	7,00e	5,31d	2,71ab	1,17	86,88a	3,93ab	-	-
<i>P. calleryana</i>	22,83bcde	8,08d	1,56b	0,69	87,00a	2,67ab	-	-
CV (%)	34,37	29,94	34,53	50,20	14,54	36,52	38,14	50,70
F	2,74	4,32	1,72	-	4,12	1,13	-	4,34
2010								
'Inta 267'	113,67a	61,09ab	8,58ab	1,43	22,70b	6,68abc	2,58b	0,60c
'Portugal'	81,33ab	63,57ab	6,90ab	2,54	23,51b	3,48bc	9,05a	4,55a
'BA 29'	78,67ab	54,70abc	9,74ab	1,85	27,42b	6,29abc	3,15b	0,85c
'D'Vranja'	74,33abc	55,13abc	8,66ab	1,72	27,10b	7,97abc	3,84b	0,85c
'Adams'	71,50bc	60,82ab	9,60ab	1,79	22,15b	6,23abc	-	-
'Pineapple'	69,33bc	52,82abcd	8,21ab	2,38	27,59b	10,59a	-	-
'MC'	65,33bc	66,16a	8,10ab	1,51	21,16b	5,35c	6,72a	3,12b
'Melliforme'	60,67bc	47,09bcd	11,20ab	2,19	29,51b	10,01ab	-	-
'Champion'	50,17bcd	42,08cde	15,35a	2,40	28,90b	12,87a	-	-
'Alaranjado'	43,00cd	53,08abcd	14,53a	1,89	23,72b	8,04abc	-	-
'Du Lot'	26,33d	27,36e	13,29ab	1,00	46,74a	12,62a	-	-
<i>P. calleryana</i>	53,67bc	35,89de	5,78b	1,08	45,34a	12,63a	-	-
CV (%)	14,10	12,36	25,85	76,93	16,64	25,00	27,92	32,28
F	4,51	4,63	1,29	-	2,88	2,65	11,21	22,37

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

foram obtidos com 'Adams', 'BA 29' e 'Portugal' (Tabela 1). Em 2009, a maior percentagem de dardos em 'Packham' foi observada quando enxertada sobre *P. calleryana* e 'D'Angers' e, em 2010, apenas sobre *P. calleryana* (Tabela 2). Resultados semelhantes foram encontrados com 'Williams' que, em 2009, apresentou maior percentagem de dardos sobre o porta-enxerto

P. calleryana e menor com marmeleiro 'Champion'. Em 2010, *P. calleryana* novamente foi superior aos demais porta-enxertos (Tabela 3).

De acordo com esses resultados, é notável a influência do controle de vigor sobre a formação de estruturas reprodutivas. Foi observada maior percentagem de lamburdas, nas três cultivares, quando enxertadas

Tabela 2. Número de gemas floríferas, percentagem de lamburdas, brindilas floríferas, bolsas, dardos, brindilas vegetativas, produção e eficiência produtiva da pereira 'Packham', enxertada em quatro marmeleiros e em *Pyrus calleryana*, em 2009 e 2010⁽¹⁾.

Porta-enxerto	Gemas	Lamburdas	Brindila florífera	Bolsas	Dardos	Brindila vegetativa	Produção	Eficiência produtiva
				(%)			(kg por planta)	(kg m ⁻³)
2009								
'D'Angers'	117,75	42,41ab	5,05	1,30b	49,16a	2,08b	6,07	3,98a
'Alongado'	81,00	54,78a	6,06	7,38a	29,54b	2,25b	3,90	0,97b
'Smyrna'	96,25	39,56ab	10,05	6,17a	42,24ab	1,97b	5,24	3,90a
'Adams'	57,33	46,14ab	8,97	4,56ab	38,15ab	2,19b	5,70	4,91a
<i>P. calleryana</i>	65,00	31,03b	4,79	5,66a	52,97a	5,55a	5,24	0,65b
CV (%)	27,49	12,75	24,25	28,28	12,87	23,68	32,13	43,40
F	-	3,05	-	2,94	3,29	2,89	-	7,16
2010								
'D'Angers'	117,00a	46,50a	13,86bc	5,78ab	32,06bc	1,80c	3,69	0,93b
'Alongado'	104,00ab	41,80a	20,70a	8,98ab	22,22c	6,31b	2,86	1,11b
'Smyrna'	64,50c	16,28b	15,81ab	12,64a	43,68b	11,59a	2,27	0,42c
'Adams'	90,67abc	45,79a	19,10ab	7,17ab	21,69c	6,26b	3,16	1,53a
<i>P. calleryana</i>	74,33bc	14,74b	9,62c	3,29b	62,78a	9,56ab	3,43	0,28c
CV (%)	9,17	13,19	10,25	23,31	11,67	17,38	37,32	24,93
F	5,02	15,80	6,71	3,42	17,64	9,73	-	17,18

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

Tabela 3. Número de gemas floríferas, percentagem de lamburdas, brindilas floríferas, bolsas, dardos, brindilas vegetativas, produção e eficiência produtiva da pereira 'Williams', enxertada em quatro marmeleiros e em *Pyrus calleryana*, em 2009 e 2010⁽¹⁾.

Porta enxerto	Gemas	Lamburdas	Brindila florífera	Bolsas	Dardos	Brindila vegetativa	Produção	Eficiência produtiva
				(%)			(kg por planta)	(kg m ⁻³)
2009								
'Berreckzi'	55,50b	37,29ab	13,03	10,31	33,29ab	6,08ab	-	-
'Melliforme'	90,50b	32,97ab	9,05	8,72	45,54ab	3,71bc	3,91	0,35b
'Champion'	163,33a	55,43a	9,98	6,53	25,52b	2,54c	6,32	2,09a
'BA29'	53,50b	52,52a	10,55	7,51	27,13ab	2,28c	-	-
<i>P. calleryana</i>	76,83b	21,71b	7,01	10,46	54,25a	6,57a	4,76	1,35ab
CV (%)	17,33	23,51	20,97	17,02	22,48	16,80	33,39	40,66
F	6,19	2,90	-	-	2,44	6,84	-	8,74
2010								
'Berreckzi'	88,83	40,54a	20,24a	8,54bc	26,98b	3,70c	-	-
'Melliforme'	74,00	26,20a	10,41bc	10,01abc	38,63b	14,75a	-	-
'Champion'	88,50	36,94a	11,65abc	12,50ab	29,10b	9,81ab	-	-
'BA29'	60,67	33,29a	14,49ab	14,40a	31,91b	5,92bc	-	-
<i>P. calleryana</i>	60,00	9,38b	6,01c	5,98c	64,18a	14,45a	-	-
CV (%)	14,43	19,24	17,30	14,02	15,97	14,81	-	-
F	-	6,35	5,18	4,65	6,78	11,25	-	-

⁽¹⁾Médias seguidas de letras iguais, nas colunas, não diferem significativamente pelo teste de Duncan, a 5% de probabilidade.

sobre marmeleiros e, de maneira geral, menores naquelas sobre *P. calleryana*. Este porta-enxerto induz vigor excessivo sobre as plantas enxertadas (Fideghelli & Loreti, 2009). As maiores percentagens de dardos, que são estruturas vegetativas, observadas sobre *P. calleryana* corroboram essa informação. Sugar et al. (2005), em trabalho sobre a influência do porta-enxerto sobre o comportamento da pereira 'Doyenne du Comice', verificaram que *P. calleryana* foi superior aos demais porta-enxertos nas variáveis vegetativas e inferior nas produtivas.

É importante salientar que deve haver equilíbrio entre formação de estruturas vegetativas e reprodutivas, para um bom desempenho produtivo de pereiras. De acordo com Jackson (2003), isso é controlado pelo genótipo, clima e manejo cultural. Assim, resultados significativos podem ser observados na percentagem de lamburdas das plantas de 'Carrick', que, em 2010, foi maior com grande parte dos porta-enxertos de marmeleiro (Tabela 1). Possivelmente, isto ocorreu em razão de uma redução geral na percentagem de dardos, após as plantas 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), entre 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 da utilização de porta-enxertos nanizantes, outros métodos devem estar aliados ao manejo do vigor em pomares de pereira, para se obter o máximo rendimento produtivo.

Analisando-se as percentagens de brindilas floríferas, verifica-se que em 'Carrick', o porta-enxerto 'Champion' induziu a melhor resposta em 2009, e resultados semelhantes em 2010, porém com o menor valor obtido com o uso de *P. calleryana* como porta-enxerto. (Tabela 1). Este último porta-enxerto também induziu a menor percentagem de brindilas floríferas, em 2010, na 'Packham' e na 'Williams', já que, em 2009, não houve diferenças entre os porta-enxertos avaliados (Tabelas 2 e 3). Para a percentagem de brindilas vegetativas, considerando-se 'Carrick', o porta-enxerto 'Alaranjado' foi superior ao 'Portugal' em 2009 e, em 2010, as maiores percentagens foram observadas com os porta-enxertos 'Champion', *P. calleryana*, 'Du Lot' e 'Pineapple'. Na cultivar Packham, os porta-enxertos *P. calleryana* e 'Smyrna', em 2009

e 2010, apresentaram respectivamente os maiores valores (Tabela 2). Na cultivar Williams, *P. calleryana* junto com 'Berreckzi' foram superiores, em 2009 e, em 2010, *P. calleryana* foi novamente superior, junto com 'Melliforme' e 'Champion' (Tabela 3).

Os resultados revelam que, nas três cultivares, nos dois anos de avaliação, com exceção de 2009 na cultivar Carrick, o porta-enxerto *P. calleryana* proporcionou as menores percentagens de brindilas floríferas e as maiores percentagens de brindilas vegetativas. Esses resultados reafirmam a necessidade de um bom controle vegetativo, para um equilíbrio adequado entre estruturas vegetativas e reprodutivas. Sansavini (1966, 2002) classifica 'Williams' em um modelo de frutificação, em que as brindilas floríferas representam importantes sítios de frutificação, principalmente nos primeiros anos de produção. Da mesma forma, para Du Plooy et al. (2002), a cultivar Packham tem a capacidade de produzir sobre ramos de um ano, os quais podem ser caracterizados, no presente estudo, como brindilas floríferas.

A percentagem de bolsas não foi influenciada em 2009 e 2010 pelos porta-enxertos utilizados, para 'Carrick'. Na cultivar Packham, a percentagem de bolsas foi superior com os porta-enxertos 'Alongado', 'Smyrna' e *P. calleryana*, em 2009, e com 'Smyrna' em 2010, que diferiu significativamente apenas de *P. calleryana*. A cultivar Williams não apresentou diferenças em 2009; porém, em 2010, o porta-enxerto 'BA29' proporcionou maior percentagem de bolsas que *P. calleryana* e 'Berreckzi'.

Fica evidente, portanto, que a formação de bolsas é intrínseca a cada cultivar ou grupo de cultivares. Pode-se observar que todos os porta-enxertos estudados em 'Carrick' proporcionaram percentagens de bolsas muito baixas, e que não ocorreram diferenças entre os porta-enxertos nos dois anos de avaliação. 'Packham' e 'Williams' apresentaram percentagem maior de bolsas, com diferenças entre os porta-enxertos estudados. Essas estruturas, segundo Reynolds et al. (2005), são importantes para alcançar produtividade regular, porque são potenciais locais de frutificação em algumas cultivares, em virtude da capacidade de se tornar reprodutivas.

Os resultados quanto ao hábito de frutificação de pereiras sobre diferentes porta-enxertos, obtidos no presente trabalho, podem auxiliar no manejo cultural nos pomares das cultivares de copa 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 quem cada cultivar ou grupo de cultivares apresentam modelos de frutificação específicos, que devem ser seguidos como referência para a condução das plantas.

A produção por planta, em todas as cultivares avaliadas, não foi afetada de forma significativa pelo porta-enxerto. A eficiência produtiva, no entanto, foi diferente entre os porta-enxertos, em todas as cultivares. Em 'Carrick', a maior eficiência produtiva foi observada com os porta-enxertos de marmeleiro 'Portugal' e 'MC' (Tabela 1). Em 'Packham', os maiores valores foram observados com os porta-enxertos 'Adams', 'D'Angers' e 'Smyrna' (Tabela 2). Em 'Williams', houve maior eficiência produtiva quando esta cultivar foi enxertada sobre o marmeleiro 'Champion'.

Wertheim (2002), ao comparar a eficiência produtiva de pereiras enxertadas sobre porta-enxertos com diferentes graus de controle de vigor, sugere que há uma relação entre vigor e a eficiência produtiva, como por exemplo, no porta-enxerto 'MC', mais eficiente que o 'BA 29' (mais vigoroso). Este resultado é confirmado no presente trabalho com 'Carrick', em que o porta-enxerto 'MC' também foi mais eficiente que 'BA29'. De acordo com Du Plooy et al. (2002), os tecidos vegetativos competem com as frutas pelos fotoassimilados, o que resulta em uma relação inversa entre produção e crescimento vegetativo. Resultados semelhantes foram obtidos por Maas (2008) com 'Conference' e 'Doyenné du Comice', em que o porta-enxerto 'MC' esteve entre os que induziram maior eficiência produtiva. Loreti et al. (2002), em trabalho com 'Conference', observaram maior eficiência produtiva quando a cultivar foi enxertada sobre porta-enxertos menos vigorosos, como 'MC' e 'Adams'. No presente trabalho, 'Packham' sobre o porta-enxerto 'Adams' obteve 4,91 kg m⁻³. Dessa forma, os porta-enxertos 'Adams', 'MC' e 'Champion', para 'Packham', 'Carrick' e 'Williams', respectivamente, podem ser boas alternativas para pomares modernos, com alta densidade, no Brasil. Para Sansavini et al. (2008), o plantio de pomares de pera em alta densidade apresenta vantagens como redução do crescimento vegetativo, produções mais precoces, maior eficiência

produtiva, melhor qualidade das frutas, redução de gastos com poda e retorno econômico mais rápido.

De acordo com os resultados obtidos, é possível observar que existem combinações copa x porta-enxerto bastante promissoras. No entanto, o trabalho deve ser acompanhado em anos subsequentes, para confirmar as diferenças encontradas e indicar os melhores porta-enxertos para as cultivares avaliadas e para o sistema de produção desejado.

Conclusões

1. O hábito de frutificação das cultivares Carrick, Packham e Williams é influenciado por porta-enxertos.
2. Em todas as cultivares avaliadas, independentemente do porta-enxerto utilizado, há uma relação inversa entre a percentagem de dardos e de lamburdas.
3. A eficiência produtiva das cultivares Carrick, Packham e Williams é inversamente proporcional ao vigor induzido pelos porta-enxertos avaliados.
4. O manejo cultural nos pomares das cultivares Carrick, Packham e Williams, principalmente por ocasião da poda, deve ser orientado conforme o porta-enxerto utilizado e o hábito de frutificação.

Referências

- ALONSO, J.M.; GÓMEZ-APARISI, J.; ANSÓN, J.M.; ESPIAU, M.T.; CARRERA, M. Evaluation of the OHxF selections as an alternative to quince rootstocks for pear: agronomical performance of 'Conference' and 'Doyenné du Comice'. *Acta Horticulturae*, v.903, p.451-456, 2011.
- COLARIC, M.; STAMPAR, F.; HUDINA, M. Content levels of various fruit metabolites in the 'Conference' pear response to branch bending. *Scientia Horticulturae*, v.113, p.261-266, 2007.
- 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*, v.95, p.185-192, 2002.
- FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. Poda das plantas frutíferas. In: FACHINELLO, J.C.; NACHTIGAL, J.C.; KERSTEN, E. *Fruticultura: fundamentos e práticas*. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2008. p.93-102.
- FIDEGHELLI, C.; LORETI, F. *Monografia dei portinnesti dei fruttiferi*. Roma: Ministero delle Politiche Agricole Alimentari e Forestali, 2009. 239p.
- FIORAVANÇO, J.C. A cultura da pereira no Brasil: situação econômica e entraves para o seu crescimento. *Informações Econômicas*, v.37, p.52-60, 2007.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **FAOSTAT**: TradeSTAT: detailed trade matrix. Available at: <<http://faostat.fao.org/site/537/DesktopDefault.aspx?PageID=537>>. Accessed on: 6 jan. 2011.
- GIACOBBO, C.L.; FACHINELLO, J.C.; PAZZIN, D.; GAZOLLA, A.N. The growth characteristics of pear trees of cultivar 'Packham's Triumph' on different rootstocks in the Pelotas region, Brazil. **Acta Horticulturae**, v.800, p.639-644, 2008.
- IGLESIAS, I.; ASÍN, L. Agronomical performance and fruit quality of 'Conference' pear grafted on clonal quince and pear rootstocks. **Acta Horticulturae**, v.903, p.439-442, 2011.
- JACKSON, J.E. **Biology of apples and pears**. Cambridge: Cambridge University, 2003. 501p.
- LAFER, G. Effects of different bioregulator applications on fruit set, yield and fruit quality of 'Williams' pears. **Acta Horticulturae**, v.800, p.183-188, 2008.
- LORETI, F. Attuali conoscenze sui principali portinesti degli alberi da frutto: pero. **Rivista di Frutticoltura e di Ortofrutticoltura**, v.56, 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**, v.596, p.311-316, 2002.
- MAAS, F. Evaluation of *Pyrus* and quince rootstocks for high density pear orchards. **Acta Horticulturae**, v.800, p.599-609, 2008.
- REYNOLDS, L.P.; JACOBS, G.; THERON, K.I. Reproductive bud development of pears (*Pyrus communis* L.) with emphasis on the bourse shoot. **Acta Horticulturae**, v.671, p.165-170, 2005.
- SANSAVINI, S. Caratteristiche produttive dei rami a frutto nelle diverse cultivar di pero. **Rivista della Ortofrutticoltura Italiana**, v.91, p.153-171, 1966.
- SANSAVINI, S. Pear fruiting-branch models related to yield control and pruning. **Acta Horticulturae**, v.596, p. 627-633, 2002.
- SANSAVINI, S.; ANCARANI, V.; NERI, D. Overview of intensive pear culture: planting density, rootstocks, orchard management, soil-water relations and fruit quality. **Acta Horticulturae**, v.800, p.35-50, 2008.
- STERN, R.A.; DORON, I. Performance of 'Coscia' pear (*Pyrus communis*) on nine rootstocks in the North of Israel. **Scientia Horticulturae**, v.119, p.252-256, 2009.
- SUGAR, D.; HILTON, R.J.; VANBUSKIRK, P. Effects of kaolin particle film and rootstock on tree performance and fruit quality in 'Doyenne du Comice' pear. **HortScience**, v.40, p.1726-1728, 2005.
- WEBSTER, A.D. A brief review of pear rootstock development. **Acta Horticulturae**, v.475, p.135-142, 1998.
- WEBSTER, A.D. Factors influencing the flowering, fruit set and fruit growth of European pears. **Acta Horticulturae**, v.596, p.699-709, 2002.
- WERTHEIM, S.J. Rootstocks for European pear: a review. **Acta Horticulturae**, v.596, p.299-309, 2002.

Recebido em 8 de julho de 2011 e aprovado em 15 de agosto de 2011