



Revista Ceres

ISSN: 0034-737X

ceresonline@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa  
Brasil

Pires Feldberg, Nelson; Barbosa, Wilson; Mayer, Newton Alex; Motta da Costa Santos, Fernanda  
Propagação vegetativa de porta-enxertos de pereira por estacas semi-lenhosas  
Revista Ceres, vol. 57, núm. 6, noviembre-diciembre, 2010, pp. 810-816  
Universidade Federal de Viçosa  
Vicosa, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=305226812017>

- Como citar este artigo
- Número completo
- Mais artigos
- Home da revista no Redalyc

redalyc.org

Sistema de Informação Científica  
Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal  
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

# Propagação vegetativa de porta-enxertos de pereira por estacas semi-lenhosas

Nelson Pires Feldberg<sup>1</sup>, Wilson Barbosa<sup>2</sup>, Newton Alex Mayer<sup>3</sup>, Fernanda Motta da Costa Santos<sup>4</sup>

## RESUMO

Pesquisou-se a viabilidade técnica da propagação vegetativa dos porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Nashi-C’, ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana* Dcne.) e ‘Seleção IAC-1’ (*Pyrus* spp.), por estacas semi-lenhosas. O experimento foi conduzido em telado equipado com sistema de nebulização intermitente, pertencente ao Núcleo de Pesquisa e Desenvolvimento do Jardim Botânico, do Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas, Estado de São Paulo. Adotou-se o fatorial 3 x 4 (porta-enxertos x doses de ácido indolbutírico), com cinco repetições de 20 estacas, em delineamento inteiramente casualizado. Com os resultados obtidos aos 60 dias após a estaquia, conclui-se que: a) é tecnicamente possível a propagação dos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’, ‘Taiwan Mamenashi’ e ‘Seleção IAC-1’ por estacas semi-lenhosas; b) dentre os porta-enxertos pesquisados, ‘Taiwan Nashi-C’ apresenta a maior porcentagem de enraizamento, a menor porcentagem de estacas com calo, além do maior comprimento de raízes e número de raízes por estaca; c) é necessário o uso de ácido indolbutírico para o enraizamento de estacas semi-lenhosas desses porta-enxertos, sendo que, no conjunto das variáveis analisadas, as concentrações de 4.000 mg.L<sup>-1</sup> e de 6.000 mg.L<sup>-1</sup> proporcionam os maiores benefícios ao enraizamento adventício; d) as concentrações de ácido indolbutírico testadas não são fitotóxicas às estacas semi-lenhosas dos genótipos pesquisados.

**Palavras-chave:** Estaquia, pêra, propagação clonal, *Pyrus calleriana*, *Pyrus* spp.

## ABSTRACT

### Vegetative propagation of pear rootstocks using semi hardwood cuttings

The objective of this work was to evaluate the technical viability of the vegetative propagation of the pear rootstocks ‘Taiwan Nashi-C’, ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana* Dcne.) and ‘Seleção IAC-1’ (*Pyrus* spp.) using semi-hardwood cuttings. The experiment was conducted in a nursery with an intermittent mist system at the Propagation Center Laboratory of the Botanical Garden, Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), SP, Brazil. The experiment was arranged in a 3 x 4 factorial scheme (rootstocks x indolebutyric acid doses), with five repetitions of 20 cuttings, in a complete randomized design. Results obtained 60 days after grafting showed that: a) the propagation of ‘Taiwan Nashi-C’, ‘Taiwan Mamenashi’ and ‘Seleção IAC-1’ using semi-hardwood cuttings is technically viable; b) among the studied rootstocks, ‘Taiwan Nashi-C’ showed the highest rooting percentage, lowest callus percentage, highest root length and root number per cutting; c) rooting of semi-hardwood cuttings required application of indolebutyric acid, and the doses 4000 mg.L<sup>-1</sup> and 6000 mg.L<sup>-1</sup> provided the highest adventitious rooting; d) the tested doses of indolebutyric acid were not phytotoxic to semi hardwood cuttings of the studied genotypes.

**Key words:** Clonal propagation, cuttings, pear, *Pyrus calleriana*, *Pyrus* spp.,

Recebido para publicação em fevereiro de 2010 e aprovado em novembro de 2010

<sup>1</sup> Engenheiro-Agrônomo, Mestre. Pesquisador da EPAGRI, Estação Experimental de Videira, Caixa Postal 21, 89560-000, Videira, SC, Brasil. nelsonfeldberg@epagri.sc.gov.br,

\* Autor correspondente.

<sup>2</sup> Biólogo, Mestre. Pesquisador do Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Centro Experimental Central, Av. Barão de Itapira, 1481, Caixa Postal 28, Guanabara, 13001-970, Campinas, SP, Brasil. wbarbosa@iac.sp.gov.br.

<sup>3</sup> Engenheiro-Agrônomo, Doutor. Pesquisador da Embrapa Clima Temperado, Rodovia BR 392, km 78, Caixa Postal 403, 96001-970, Pelotas, RS, Brasil. alex@cpact.embrapa.br.

<sup>4</sup> Bióloga, Mestre. Bolsista AT, Universidade Federal de Lavras, Campus Universitário, Caixa Postal 3037, 37200-000, Lavras, MG, Brasil. mottinha\_fer@yahoo.com.br

## INTRODUÇÃO

A produção mundial de pêras em 2008 foi de 29.999.195 toneladas, em área colhida de 1.736.819 hectares. O Brasil, com produção de 17391 toneladas, contribuiu com apenas 0,056 % da produção mundial (FAO, 2010). Devido à pequena produção no Brasil, a pêra lidera o ranking de frutas importadas, com a importação de grandes volumes para atender a demanda interna. Em 2008, o Brasil importou 139.777,53 toneladas de pêras, correspondente à US\$ 120.624.143,00 (IBRAF, 2010).

Em função do aumento contínuo do volume importado pelo país no período entre 2003 e 2008 (IBRAF, 2010), observa-se a necessidade de se desenvolver tecnologias para viabilizar o cultivo da pereira, solucionando os problemas que limitam a expansão em área cultivada e em rentabilidade aos fruticultores. Dentre as demandas, é constante a necessidade de informações relativas à porta-enxertos, pelos efeitos diretos e indiretos que exercem nas copas, além de métodos para viabilizar sua propagação clonal, por garantir a manutenção da identidade genética, homogeneizando seus efeitos nas cultivares-copa (Antunes *et al.*, 1996; Webster, 1998; Faoro & Yasunobu, 2000; Reis *et al.*, 2000; Chalfun *et al.*, 2002; Wertheim, 2002; Barbosa *et al.*, 2007).

*Pyrus calleryana* Dcne e *P. betulaefolia* Bunge são os porta-enxertos mais utilizados para a cultura da pereira no Brasil (Leite, 2000). Estima-se que estejam presentes entre 90 e 95 % da área total cultivada (Rufato *et al.*, 2004). As plantas de *P. betulaefolia* são bastante vigorosas e têm sido utilizadas como porta-enxertos para cultivares de *P. communis* L., menos vigorosas e que produzem frutas de coloração vermelha, e para as cultivares asiáticas (Camellato, 2003). A espécie *P. calleryana* apresenta boa adaptação a climas quentes, a solos arenosos ou argilosos, adequada ancoragem, compatibilidade com as cultivares-copa existentes, a tolerância a solos encharcados e resistência a diversas doenças como o declínio e ao “fire blight”. Recentemente, no Brasil, vem sendo avaliada também como porta-enxerto para macieiras e marmeleiros, além das pereiras (Pio *et al.*, 2008).

No Estado de São Paulo, a cultura da pereira vem sendo ampliada com plantios de cultivares japonesas, enxertadas em novos porta-enxertos orientais, como *P. calleryana* e *P. betulaefolia*. O porta-enxerto ‘Taiwan Nashi-C’ (*P. calleryana*), clone introduzido do Japão há mais de dez anos, tem apresentado boa adaptação ao clima tropical de altitude, como na região de Jundiá-SP, que apresenta média histórica anual de 80 horas de frio com temperaturas < 7,0 °C. Além da adaptação aos solos úmidos, a tolerância às principais pragas e doenças, o vigor e o rápido crescimento observado nas plantas matrizes, ‘Taiwan Nashi-C’

demonstrou ser compatível com mais de 50 cultivares-copa e seleções de pereiras européias, orientais e híbridos (Barbosa *et al.*, 1995).

Em viveiros, os porta-enxertos atingem o ponto de enxertia, entre seis e sete meses após a emergência, quando a maioria mede, aproximadamente, 8 mm de diâmetro à cerca de 15 cm acima do nível do solo e 120 cm de altura (Pio *et al.*, 2007). Além disso, o custo da propagação sexuada é baixo e a conservação das sementes armazenadas a 5-10°C é satisfatória, sendo possível obter 94 % de germinação quando elas são armazenadas por 18 meses. Por outro lado, conforme observam Barbosa *et al.* (1997), aproximadamente 20% dos *seedlings* de ‘Taiwan Nashi-C’ apresentam-se anormais, com segregação indesejada para a formação de mudas vigorosas de pereira, o que sugere que o uso de métodos de propagação vegetativa seria mais eficiente para evitar o problema.

O porta-enxerto ‘Seleção IAC-1’, material de origem desconhecida, vem sendo caracterizado há cerca de 10 anos no Instituto Agrônomo (IAC). Trata-se de um genótipo que apresenta algumas semelhanças entre a pereira ‘Taiwan Nashi-C’, como a arquitetura e o vigor das plantas, e a ‘Manshu Mamenashi’, como a coloração das folhas e a borda serrilhada. A massa dos frutos é intermediária à dos dois genótipos citados. Paralelamente às análises moleculares, iniciou-se sua avaliação como porta-enxerto de pereiras asiáticas e européias<sup>5</sup>.

Para estacas lenhosas de *P. calleryana*, Antunes *et al.* (1996) constataram maior eficiência da imersão rápida (5 segundos) em ácido indolbutírico (AIB), comparativamente à imersão lenta (24 horas). Em imersão rápida, os autores recomendaram a dose de 2.000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB, por aumentar o peso da matéria seca de raízes, em relação às doses 0, 1.000 e 3.000 mg.L<sup>-1</sup>. O ácido indolbutírico também foi benéfico ao enraizamento de estacas lenhosas de pereira ‘Limeira’ (*Pyrus pyrifolia* (Burm F.) Nakai x *P. communis*), sendo os melhores resultados obtidos com a dose de 4.000 mg.L<sup>-1</sup>, acondicionando-se as estacas em estufa tipo B.O.D. (Biochemical Oxygen Demand) (Barbosa *et al.*, 2007).

Em *P. calleryana* ‘D-6’, a porcentagem de enraizamento de estacas lenhosas não foi influenciada pelo estiolamento da planta matriz, nem pela bandagem na base dos ramos e uso de 2.000 mg.L<sup>-1</sup> de ácido indolbutírico (Chalfun *et al.*, 2002).

O objetivo do presente trabalho foi estudar a viabilidade técnica da propagação vegetativa dos porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Nashi-C’, ‘Taiwan Mamenashi’ (*P. calleryana* Dcne.) e ‘Seleção IAC-1’ (*Pyrus* spp.), por estacas semi-lenhosas.

<sup>5</sup> Barbosa - Comunicação pessoal - 03/12/2008 - Instituto Agrônomo (IAC), São Paulo, Brasil

## MATERIAL E MÉTODOS

Plantas matrizes com 12 anos de idade, dos porta-enxertos de pereira ‘Taiwan Nashi-C’, ‘Taiwan Mamenashi’ (*P. calleryana* Dcne.) e ‘Seleção IAC-1’ (*Pyrus* spp.), foram mantidas em condições de campo, em área experimental pertencente ao Pólo Regional do Sudoeste Paulista (APTA), em Capão Bonito-SP.

Em julho de 2006, realizou-se poda drástica nessas plantas, para a indução da brotação de ramos novos. A coleta dos ramos semi-lenhosos foi realizada em 12 de dezembro de 2006. Tais ramos foram embalados em papel umedecido e acondicionados em sacos plásticos, para evitar a desidratação das folhas. Em seguida foram transportados ao Laboratório de Propagação do Núcleo Jardim Botânico, do Instituto Agrônomo (IAC), em Campinas-SP, onde o experimento foi conduzido.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, no esquema fatorial 3 x 4 (porta-enxertos x concentrações de AIB), com cinco repetições de 20 estacas cada, totalizando 60 parcelas.

As estacas foram preparadas com, aproximadamente, 25 cm de comprimento, contendo de 4 a 6 gemas e 3 a 4 folhas, deixadas na gema superior. Para ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Seleção IAC-1’, as estacas apresentavam diâmetro entre 8 e 12 mm e, para ‘Taiwan Mamenashi’, entre 10 e 15 mm. Os cortes foram feitos em bisel, sendo o da base da estaca logo abaixo de uma gema, local onde também foram feitas duas lesões opostas, com auxílio de um estilete, conforme método descrito por Murata *et al.* (2002). Procedeu-se o tratamento da base das estacas com solução hidroalcoólica de ácido indolbutírico (AIB) por cinco segundos, nas seguintes concentrações: 0, 2.000, 4.000 e 6.000 mg.L<sup>-1</sup>. Em seguida, as estacas foram acondicionadas em sacos plásticos (15 cm de altura x 10 cm de diâmetro) com furos de 0,6 cm de diâmetro, contendo vermiculita expandida de grânulos médios, tipo Agrofloc (produzido pela empresa Brasil Minérios), ocultando-se 1/3 da parte basal das estacas no substrato. Os sacos plásticos foram mantidos em ambiente telado (50 % de sombreamento), equipado com sistema de nebulização intermitente, o qual foi programado para acionar por 1 minuto a nebulização, a cada intervalo de 30 minutos.

Transcorridos 60 dias da estaquia, as estacas foram retiradas da vermiculita, avaliando-se as seguintes variáveis: porcentagem de estacas enraizadas, porcentagem de estacas com calo, porcentagem de estacas mortas e porcentagem de estacas verdes (vivas, porém sem calos e sem raízes). Nas estacas enraizadas, foi avaliado o número de raízes por estaca e o comprimento das três maiores raízes.

Os dados expressos em porcentagem foram transformados para arco seno  $\sqrt{p/100}$ . Os dados foram submeti-

dos à análise de variância e teste F e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade, utilizando-se o programa Sisvar.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ocorreu diferença significativa entre os genótipos de pereira na porcentagem de enraizamento (Tabela 1). O cultivar ‘Taiwan Nashi-C’ apresentou 49,74 % de enraizamento, diferindo de ‘Taiwan Mamenashi’ (27,70 %) e da ‘Seleção IAC-1’ (30,59 %). Esses resultados já indicam viabilidade técnica da propagação desses porta-enxertos por estacas semi-lenhosas, pois, na prática, porcentagens de enraizamento ao redor de 50 % tem sido consideradas viáveis comercialmente. Apesar da menor eficiência na obtenção de porta-enxertos, comparativamente ao sistema tradicional por germinação de sementes, o método da estaquia semi-lenhosa apresenta a vantagem da garantia da fidelidade genética da planta matriz e da manutenção do vigor, pré-requisitos da moderna fruticultura. Murata *et al.* (2002) também observaram diferenças entre porta-enxertos de pereira quanto à capacidade de enraizamento em estacas lenhosas mantidas sob nebulização intermitente, cujo melhor resultado (53,8 % de enraizamento) também foi obtido com ‘Taiwan Nashi-C’, utilizando-se estacas sem corte basal e não tratadas com fitorreguladores. Diferenças entre genótipos, quanto a capacidade de enraizamento, também foram observadas em estacas semi-lenhosas de marmeleiro (Rufato *et al.*, 2004) e entre espécies de *Pyrus* sp. Entretanto, os resultados não são consistentes entre *P. betulaefolia* e *P. calleryana*. Simonetto (1990) obteve maiores porcentagens de enraizamento com *P. betulaefolia*, tanto com estacas lenhosas como com estacas semi-lenhosas, enquanto que Silva *et al.* (1997) obtiveram melhores resultados com *P. calleryana*, testando a enxertia e a estaquia lenhosa simultaneamente.

Para a porcentagem de estacas com calo, os três porta-enxertos diferiram entre si (Tabela 1). A menor média foi obtida em ‘Taiwan Nashi-C’ (11,49 %), em função do maior número de estacas enraizadas, e a maior na ‘Seleção IAC-1’ (39,87 %). Dentro de cada dose de ácido indolbutírico testada, verifica-se que a ‘Seleção IAC-1’ apresenta maior tendência em formar calo, enquanto que ‘Taiwan Nashi-C’, a menor (Figura 2), ainda que nem sempre as diferenças sejam significativas. Em diversas espécies frutíferas lenhosas, a formação de calo não necessariamente resulta na posterior formação de raízes. Entretanto, para *P. calleryana*, a formação de raízes pode ser precedida da formação de calo, conforme destacado por Simonetto (1990). Segundo o autor, com o transplântio de estacas calejadas, é possível obter enraizamento após a retirada da câmara de nebulização, no viveiro. Portanto,

com os genótipos estudados no presente trabalho, é possível que a porcentagem de enraizamento possa ser aumentada, hipótese esta que ainda deve ser investigada.

A mortalidade de estacas foi elevada em ‘Taiwan Mamenashi’ (47,63 %), diferindo estatisticamente dos demais genótipos, sendo que ‘Taiwan Nashi-C’ (33,21 %) e ‘Seleção IAC-1’ (26,54 %) não diferiram entre si. As estacas de ‘Taiwan Mamenashi’ foram as que apresentavam os maiores diâmetros no momento da estaquia, devido ao maior vigor de suas plantas em resposta à poda drástica realizada no mês de julho de 2006. Possivelmente, o diâmetro das estacas pode ter influenciado negativamente o enraizamento, sendo necessários novos estudos para verificar se a formação de raízes aumenta quando as estacas são preparadas à partir de ramos mais finos, coletados com menor número de dias após a poda.

As porcentagens de estacas verdes, ou seja, as que não apresentaram formação de raízes ou calo, mas que permaneceram verdes e com folhas, foi considerada baixa nos três genótipos. ‘Taiwan Nashi-C’ apresentou maior média (5,58 %) em relação à ‘Taiwan Mamenashi’ (0,25 %). A ‘Seleção IAC-1’ comportou-se como intermediária, com 3,0 % de estacas verdes. Essa variável tem sido também avaliada e/ou incluída apenas como porcentagem de estacas não enraizadas, por muitos autores. Entretanto, no presente estudo, com o objetivo de melhor detalhar os efeitos dos fatores e níveis testados, optou-se por classificar as estacas que não formaram raízes em três classes (calo, verdes e mortas). Na prática, entende-se que se durante o período de enraizamento (60 dias) não houver enraizamento ou mesmo formação de calo, dificilmente isso ocorrerá depois. Ou ainda, mesmo que ocorra a formação de raízes, a baixa porcentagem de estacas verdes (5,58 %)

obtida não justificaria sua manutenção em câmara de nebulização intermitente por período maior.

‘Taiwan Nashi-C’ apresentou melhor qualidade de raízes adventícias em relação aos demais genótipos, comprovada estatisticamente com o maior número de raízes por estaca (5,36) e com maior comprimento (6,89 cm). Essas variáveis são importantes em trabalhos de propagação vegetativa, pois, juntamente com a porcentagem de enraizamento, revelam a qualidade do sistema radicular formado e expressam os efeitos dos tratamentos testados. O comprimento das raízes e o número de raízes por estaca também são variáveis que se relacionam com a capacidade de sobrevivência das estacas, após a retirada da câmara de nebulização intermitente, quando ocorre a troca do substrato de enraizamento para o de aclimação e crescimento. Posteriormente, essas variáveis também influenciarão no crescimento dos porta-enxertos, no engrossamento do caule, na época de realização da enxertia, no crescimento e na ancoragem das plantas no campo. O crescimento e o desenvolvimento de uma planta no campo, cujo porta-enxerto é propagado vegetativamente, depende muito da qualidade do sistema radicular formado na fase de enraizamento, sobretudo o número de raízes primárias e a sua adequada distribuição ao redor da estaca.

Portanto, no conjunto das variáveis analisadas, verifica-se que os melhores resultados foram obtidos com ‘T. Nashi-C’ que, além da maior porcentagem de enraizamento, apresentou maior número e comprimento de raízes, o que confere melhor qualidade ao sistema radicular primário. ‘Taiwan Mamenashi’ e a ‘Seleção IAC-1’ não diferiram entre si, nas variáveis número e comprimento de raízes.

**Tabela 1.** Efeito do porta-enxerto e do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas semi-lenhosas de pereiras, em câmara de nebulização intermitente.

Porta-enxertos	% ENR	% CAL	% MOR	% VER	NRE	COMP
‘T. Nashi-C’	49,74 a	11,49 c	33,21 b	5,58 a	5,36 a	6,89 a
‘T. Mamen.’	27,70 b	24,41 b	47,63 a	0,25 b	3,90 b	3,32 b
‘Sel. IAC-1’	30,59 b	39,87 a	26,54 b	3,00 ab	2,92 b	4,13 b
F	11,921**	30,865**	9,267*	6,460*	12,205**	34,124**
<b>AIB</b>						
0 mg.L <sup>-1</sup>	11,44 b	45,15 a	39,71 <sup>NS</sup>	3,71 <sup>NS</sup>	1,29 c	2,14 b
2.000 mg.L <sup>-1</sup>	34,57 a	28,08 b	33,29	4,06	3,91 b	5,35 a
4.000 mg.L <sup>-1</sup>	50,05 a	16,27 bc	32,69	1,00	5,19 ab	5,74 a
6.000 mg.L <sup>-1</sup>	47,98 a	11,53 c	37,48	3,00	5,83 a	5,88 a
F	22,544**	22,412**	0,801 <sup>NS</sup>	1,911 <sup>NS</sup>	24,606**	22,967**
F <sub>p-enx. x AIB</sub>	1,416 <sup>NS</sup>	1,641 <sup>NS</sup>	0,695 <sup>NS</sup>	1,398 <sup>NS</sup>	0,282 <sup>NS</sup>	0,980 <sup>NS</sup>
CV (%)	31,43	34,69	25,22	144,04	38,65	29,98

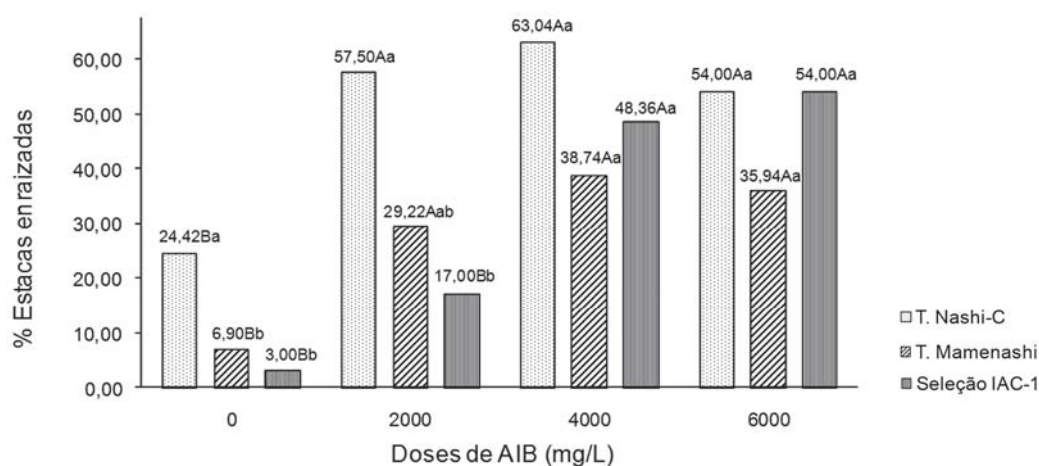
Médias seguidas por letras distintas, na mesma coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey. \*significativo ao nível de 5 % de probabilidade; \*\*significativo ao nível de 1 % de probabilidade; NS não significativo. % ENR: porcentagem de estacas enraizadas; % CAL: porcentagem de estacas com calo; % MOR: porcentagem de estacas mortas; % VER: porcentagem de estacas verdes (vivas, sem formação de raízes ou calo); NRE: número de raízes por estaca; COMP: comprimento das três maiores raízes (cm).



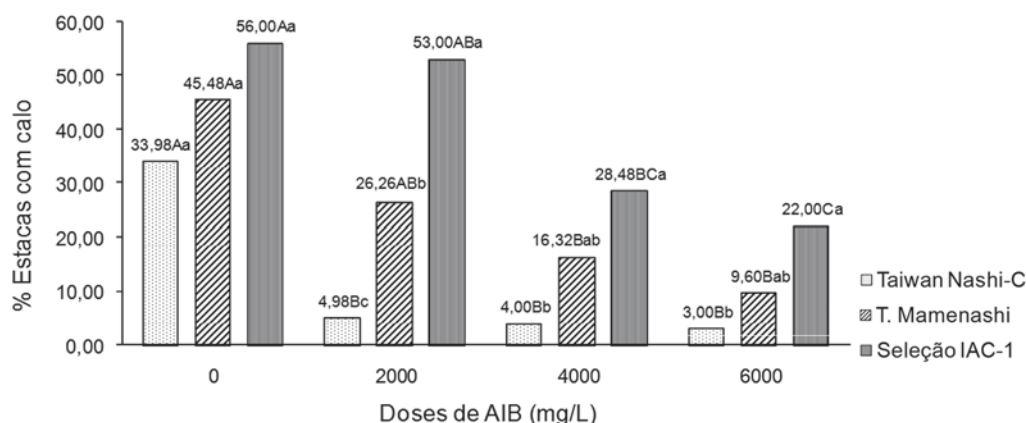
O uso do ácido indolbutírico foi benéfico às estacas semi-lenhosas dos genótipos estudados (Tabela 1), pois promoveu o aumento da porcentagem de enraizamento, do número de raízes por estaca e do comprimento das raízes. As doses de 2.000, 4.000 e de 6.000 mg.L<sup>-1</sup> não exerceram influência significativa na porcentagem de enraizamento, para 'T. Nashi-C' e 'T. Mamenashi'. Já para a 'Seleção IAC-1', as doses de 4.000 e de 6.000 não diferiram entre si, porém influenciaram positivamente no enraizamento, comparativamente às doses 2.000 e 0 mg.L<sup>-1</sup> (Figura 1).

Para as variáveis número de raízes por estaca e comprimento médio das raízes, não houve diferença significativa entre as doses 2.000, 4.000 e 6.000 mg.L<sup>-1</sup>, para nenhum dos três porta-enxertos estudados (Figuras 3 e 4). Apesar da não significância, constata-se que as doses de 4.000 e de 6.000 mg.L<sup>-1</sup> tendem a promover melhorias na qualidade do sistema radicular, compara-

tivamente à dose de 2.000 mg.L<sup>-1</sup>. Em estacas lenhosas de *Pyrus calleryana*, o enraizamento adventício não é influenciado pelo estiolamento da planta matriz e nem pelo uso de 2.000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB (Reis *et al.*, 2000). Antunes *et al.* (1996) também não constatarem efeito significativo do uso AIB na porcentagem de enraizamento de estacas semi-lenhosas da mesma espécie. Entretanto, segundo Simonetto (1990), doses de 2.000, 3.000 ou 4.000 mg.L<sup>-1</sup> promoveram enraizamento em torno de 30 % em estacas semi-lenhosas de *P. calleryana*, enquanto que na ausência de AIB, o enraizamento foi de apenas 8,1 %. No enraizamento *in vitro*, tanto para *P. calleryana* como para *P. betulaefolia*, a maior concentração de AIB testada (1,0 mg.L<sup>-1</sup>) apresentou o melhor resultado (100 % de enraizamento), em brotos com ou sem ranhuras na base, mantidos em meio Murashige & Skoog (MS) (Pasqual & Lopes, 1991; Pasqual *et al.*, 2002).



**Figura 1.** Porcentagem de estacas de porta-enxertos de pereira tratadas com diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB) e enraizadas. Letras maiúsculas distintas indicam respostas diferentes às doses de AIB para o mesmo porta-enxerto e letras minúsculas distintas indicam diferenças entre os porta-enxertos dentro da mesma dose de AIB, segundo o teste de Tukey a 5 % de probabilidade.



**Figura 2.** Porcentagem de estacas de porta-enxertos de pereira tratadas com diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB) com calo. Letras maiúsculas distintas indicam respostas diferentes às doses de AIB para um mesmo porta-enxerto; letras minúsculas distintas indicam diferenças entre os porta-enxertos dentro de uma mesma dose de AIB, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

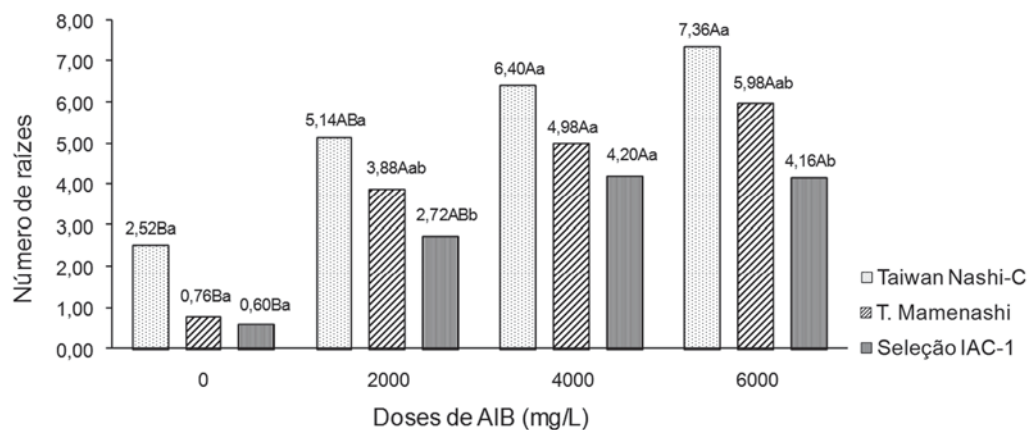
Dentro de cada dose de ácido indolbutírico testada, diferenças foram observadas entre os porta-enxertos nas variáveis número de raízes por estaca (Figura 3) e comprimento médio das raízes (Figura 4). Para a primeira variável, 'Taiwan Nashi-C' apresentou número de raízes significativamente maior apenas em relação à 'Seleção IAC-1' e nas doses 2.000 e 6.000 mg.L<sup>-1</sup>. Na variável comprimento de raízes, 'Taiwan Nashi-C' novamente se destacou em relação aos demais porta-enxertos nas quatro doses de ácido indolbutírico testadas, pois suas raízes apresentaram comprimento significativamente maior que os demais. Esses dados revelam melhor qualidade de raízes do porta-enxerto 'Taiwan Nashi-C' e maior chance de sobrevivência na fase subsequente (aclimatação).

Outro benefício do uso do AIB foi a redução da porcentagem de estacas com calo, comparando-se com as estacas não tratadas com o fitorregulador (Tabela 1; Figura 2). As doses do AIB apresentaram efeito inversa-

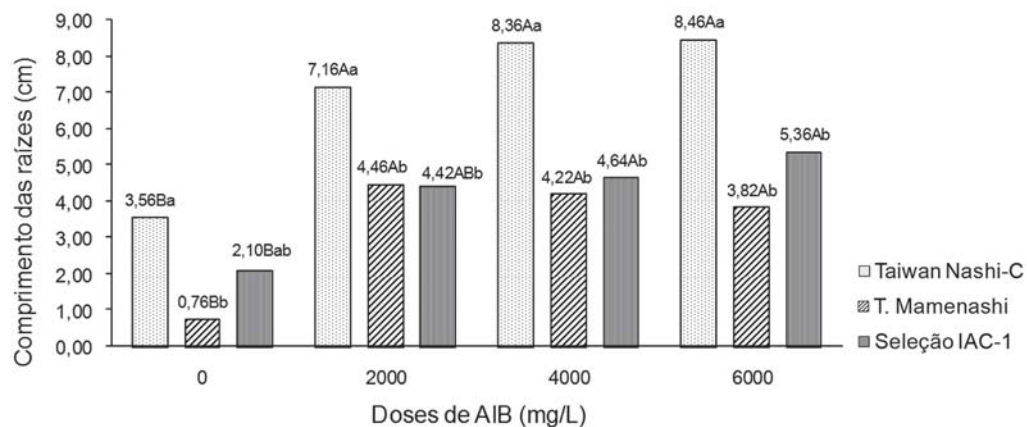
mente proporcional à formação de calo, ou seja, na ausência de AIB a porcentagem de estacas com calo foi maior (45,15 %) e com o aumento da dose de AIB, a porcentagem de estacas com calo foi gradativamente reduzida (Figura 2), atingindo 11,53 % na dose de 6.000 mg.L<sup>-1</sup> (Tabela 1).

As doses de AIB não exerceram efeito significativo nas porcentagens de mortalidade e de estacas verdes (Tabela 1). Portanto, verifica-se que nenhuma das três doses de ácido indolbutírico testadas apresentou efeito fitotóxico, pois não provocaram a mortalidade das estacas e foram equivalentes à testemunha.

São necessários estudos complementares para a avaliação do comportamento produtivo das principais cultivares-copa enxertadas sobre esses porta-enxertos, bem como sua utilização com interenxerto de menor vigor, visando reduzir o porte das plantas e antecipar a entrada em produção.



**Figura 3.** Número de raízes por estaca de porta-enxertos de pereira tratada com diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB). Letras maiúsculas distintas indicam respostas diferentes às doses de AIB para um mesmo porta-enxerto; letras minúsculas distintas indicam diferenças entre os porta-enxertos dentro de uma mesma dose de AIB, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.



**Figura 4.** Comprimento médio das raízes em estacas de porta-enxertos de pereira tratadas com diferentes doses de ácido indolbutírico (AIB). Letras maiúsculas distintas indicam respostas diferentes às doses de AIB para um mesmo porta-enxerto; letras minúsculas distintas indicam diferenças entre os porta-enxertos dentro de uma mesma dose de AIB, pelo teste de Tukey a 5 % de probabilidade.

## CONCLUSÕES

É tecnicamente possível a propagação dos porta-enxertos ‘Taiwan Nashi-C’, ‘Taiwan Mamenashi’ e ‘Seleção IAC-1’ por estacas semi-lenhosas, sob câmara de nebulização intermitente.

Dentre os porta-enxertos estudados, ‘Taiwan Nashi-C’ apresenta a maior porcentagem de enraizamento, a menor porcentagem de estacas com calo, além do maior comprimento de raízes e número de raízes por estaca.

É necessário o uso de ácido indolbutírico para o enraizamento de estacas semi-lenhosas dos porta-enxertos estudados, sendo que, no conjunto das variáveis analisadas, as doses de 4.000 mg.L<sup>-1</sup> e de 6.000 mg.L<sup>-1</sup> proporcionam os maiores benefícios ao enraizamento adventício.

As doses de ácido indolbutírico testadas não são fitotóxicas às estacas semi-lenhosas dos genótipos estudados.

## REFERÊNCIAS

- Antunes LEC, Hoffmann A, Ramos JD, Chalfun NNJ & Oliveira Júnior AF (1996). Efeito do método de aplicação e de concentrações do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas semilenhosas de *Pyrus calleryana*. Revista Brasileira de Fruticultura, 18:371-376.
- Barbosa W, Campo Dall’Orto FA, Ojima M, Novo MCSS, Betti JA & Martins, FP (1997). Conservação e germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas da pereira porta-enxerto ‘Taiwan Nashi-C’. Scientia Agrícola, 54:147-151.
- Barbosa W, Pio R, Feldberg, NP, Chagas, EA & Veiga RFA (2007). Enraizamento de estacas lenhosas de pereira tratadas com AIB e mantidas em ambiente de estufa tipo B.O.D. e de telado. Revista Brasileira de Fruticultura, 29:589-594.
- Barbosa W, Campo-Dall’Orto FA, Ojima M & Martins FP (1995). Comportamento da pereira porta-enxerto Taiwan Nashi-C em Jundiá, SP. In: Simpósio Nacional de Recursos Genéticos Vegetais, Campinas. Anais, p.61.
- Camellato D (2003). Propagação. In: Nakasu BH, Quezada AC & Herter FG. Pêra. Produção. Pelotas, Embrapa Clima Temperado; Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, p.37-45.
- Chalfun NNJ, Reis JMR, Pasqual M, Bianchi VJ, Cavalcante-Alves JM & Dutra LF (2002). Rooting of hardwood cuttings of *Pyrus calleryana* in response to shading, opaque wrapping, and IBA. Acta Horticulturae, 596:451-452.
- FAO – Organización De Las Naciones Unidas Para La Agricultura y La Alimentación (2010). Peras: producción, área y rendimiento. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/site/567/DesktopDefault.aspx?PageID=567#ancor>>. Acessado em 05 dezembro de 2010.
- Faoro ID & Yasunobu Y (2000). Porta-enxertos e cultivares. In: Faoro ID (Coord.). Curso sobre a cultura da pereira. Caçador, EPAGRI. p.18-31.
- IBRAF (2010). Frutas frescas - Importação. Disponível em: <[www.ibraf.org.br/estatisticas/Importacao/ComparativoImportacoesBrasileirasFrutasFrescas2008-2007.pdf](http://www.ibraf.org.br/estatisticas/Importacao/ComparativoImportacoesBrasileirasFrutasFrescas2008-2007.pdf)>. Acessado em: 05 de dezembro de 2010.
- Leite GB (2000). Propagação da pereira. In: Curso sobre a cultura da pereira, 2. Caçador, EPAGRI. 88p.
- Murata IM, Barbosa W, Neves CSVJ & Franco JAM (2002). Enraizamento de estacas lenhosas de porta-enxertos de pereira sob nebulização intermitente. Revista Brasileira de Fruticultura, 24:583-585.
- Pasqual M & Lopes PA (1991). Influência de diversos fatores sobre o enraizamento do porta-enxerto de pereira (*Pyrus calleryana*) in vitro. Pesquisa Agropecuária Brasileira, 26:331-334.
- Pasqual M, Cavalcante-Alves JM, Bianchi VJ, Chalfun NNJ, Silva AB & Dutra LF (2002). In vitro rooting and shoot growth of *Pyrus betulaefolia* rootstock. Acta Horticulturae, 596:447-450.
- Pio R, Chagas EA, Barbosa W, Campo Dall’Orto FA, Signorini G & Tecchio MA (2007). Substratos para a produção dos porta-enxertos para pereiras ‘Taiwan Nashi-C’ e ‘Taiwan Mamenashi’ (*Pyrus calleryana* Dcne.). Bioscience Journal, 23:82-87.
- Pio R, Chagas EA, Barbosa W, Tombolato AFC & Feldberg NP (2008). Interspecific and intergeneric pear, apple and quince grafting using *Pyrus calleryana* as rootstock. Acta Horticulturae, 800:713-717.
- Reis JMR, Chalfun NNJ, Lima LCO & Lima LC (2000). Efeito do estiolamento e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas do porta-enxerto *Pyrus calleryana* Dcne. Ciência Agrotecnologia, 24:931-938.
- Silva ESB, Finardi NL & Fortes GRL (1997). Época de enxertia no enraizamento e união do enxerto sobre os porta-enxertos *Pyrus calleryana* e *Pyrus betulaefolia* através da enxertia e enraizamento simultâneos. Revista Brasileira de Agrociência, 3:119-124.
- Simonetto PR (1990). Propagação de *Pyrus calleryana* Dcne e *Pyrus betulaefolia* Bunge, porta-enxertos para pereira, através do processo de estaquia. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 59p.
- Rufato L, De Rossi A, Giacobbo CL & Fachinello JC (2004). Vegetative propagation of seven quince cultivars for utilization as pear rootstocks in Brazil. Acta Horticulturae, 658: 667-671.
- Webster AD (1998). A brief review of pear rootstock development. Acta Horticulturae, 475:135-141.
- Wertheim SJ (2002). Rootstocks for European Pear: a Review. Acta Horticulturae, 596:299-309.