



Revista  
Técnico-Científica



## JARDIM CLONAL, TÉCNICA EFICIENTE PARA A PROPAGAÇÃO DE PORTA-ENXERTOS DE PEREIRA.

Samila Silva Camargo<sup>1</sup>; Aline Meneguzzi<sup>2</sup>, Adrik Francis Richter<sup>1</sup>, Maicon Magro<sup>1</sup>, Fernanda Espíndola Assumpção Bastos<sup>1</sup>, Leo Rufato<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo (Centro de Ciências Agroveterinária/Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC), <sup>2</sup> Engenheira Florestal (Centro de Ciências Agroveterinária/Universidade do Estado de Santa Catarina – CAV/UDESC).

**RESUMO:** A obtenção de mudas de qualidade e a escolha do porta-enxerto estão relacionados com o equilíbrio vegeto-produtivo da planta. Verificou-se a eficiência da técnica do jardim clonal para três cultivares de porta-enxertos de pereira e conseqüentemente, a indução de novas raízes e brotações. Foram realizados três experimentos, sendo o enraizamento de estacas de porta-enxertos de pereira (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03), sob diferentes concentrações de regulador de crescimento; comparação do fator cultivar, com a concentração de AIB mais adequada do estudo anterior e; o efeito da presença de folhas e controle da temperatura, umidade e fotoperíodo no estímulo de brotação das estacas. 1000 mg L<sup>-1</sup> de AIB proporciona estacas de maior comprimento para as três cultivares, entretanto, 'CAV 03' se destaca das demais, com maior número e comprimento médio de raízes, com 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Para a cultivar CAV 03, o estímulo de indução a novas brotações, mais longas e com maior número de folhas, ocorre em condições de 360 horas a temperatura de 24 ± 1°C, 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas. Dessa forma, conclui-se que a técnica de jardim clonal é eficiente para a propagação de mudas de porta-enxertos de pereira.

Palavras-chave: *Pyrus* sp., estaquia, auxina, brotação.

## CLONAL GARDEN, EFFICIENT TECHNIQUE FOR THE PROPAGATION OF PEAR ROOTSTOCKS.

**ABSTRACT:** Obtaining quality seedlings and choosing the rootstock are related to the vegetative-productive balance of the plant. The efficiency of the clonal garden technique was evaluated for three cultivars of pear rootstocks (OHxF 69, OHxF 87 and CAV 03) and, consequently, the induction of new roots and shoots. Three experiments were carried out, the rooting of pear rootstock cuttings, under different concentrations of growth regulator; comparison of the cultivar factor, with the concentration of IBA more adequate of the previous study and; the effect of the presence of leaves and control of temperature, humidity and photoperiod in the budding stimulus of the cuttings. 1000 mg L<sup>-1</sup> of AIB provides cuttings of greater length for the three cultivars, however, 'CAV 03' stands out from the with a greater number and average root length, with 2000 mg L<sup>-1</sup> of AIB. In order to cultivate CAV 03, the stimulus of induction to new shoots, longer and with greater number of leaves, takes

*place under conditions of 360 hours at 24 ± 1°C, 0% relative humidity and photoperiod of 24 hours. Thus, it is concluded that the technique of clonal garden is efficient for the propagation of seedlings of pereira rootstocks.*

*Keywords: Pyrus sp., cuttings, auxin, budding.*

## INTRODUÇÃO

A cultura da pereira (*Pyrus* spp.) constitui uma importante oportunidade de mercado para os produtores brasileiros (PASA et al., 2011). Entretanto, a produção não atende ao consumo interno brasileiro (OLIVEIRA et al., 2017), pelo fato da produtividade brasileira e a qualidade da fruta serem consideradas baixas e, em muitos casos, sem padrão adequado para atender o mercado consumidor (WREGG et al., 2017).

Observa-se a necessidade de se desenvolver tecnologias para viabilizar o cultivo da pereira e a rentabilidade aos fruticultores (FELDEBERG et al., 2010) e entre essas exigências, estão estudos com porta-enxertos e métodos de propagação que garantam a manutenção das características genéticas da planta matriz e que visem a homogeneidade na instalação do pomar (MAYER et al., 2014).

Entre as técnicas de propagação de plantas lenhosas, a estaquia merece destaque, entretanto, de acordo com Botin e Carvalho (2015), é um processo lento e impraticável para algumas espécies, porém, esse entrave pode ser resolvido com a utilização de reguladores vegetais, especificamente do grupo das auxinas, que estimulam e aceleram o enraizamento das estacas (FERREIRA et al. 2009).

A técnica de estaquia consiste em manter as plantas no viveiro (jardim clonal) e após a poda dos ápices, as plantas emitem brotações que são coletadas em intervalos regulares e estaqueadas dando origem a novas mudas (TIMM et al., 2015), por isso, torna-se viável em situações em que se necessita rápida produção de plantas. Sendo assim, a implantação de jardins clonais torna-se vantajoso, pois além de permitir a coleta de ramos durante todo o ano, pode apresentar caráter juvenil e vigor vegetativo, características estas favoráveis ao enraizamento e está sendo amplamente utilizada em mudas de frutíferas em geral (NETO et al., 2011).

No Brasil, as tentativas de propagação de frutíferas de clima temperado por meio de estacas enraizadas vêm obtendo sucesso para vários genótipos. Para as espécies de pereira, os trabalhos relatam a possibilidade de haver grande variação no enraizamento, dependendo do ambiente, época de coleta e cultivar (BARBOSA et al.,

2007), assim como, concentrações e tipo de regulador de crescimento utilizados. Pesquisas referentes as doses mais adequadas de auxina exógena, que variam entre 0 e 6000 mg L<sup>-1</sup> de ácido-indolbutírico, já foram estudadas por alguns autores e evidenciam a importância dessa substância na eficiência de enraizamento de estacas de pereira (BARBOSA et al., 2007; FELDEBERG et al., 2010).

Com base no descrito, o objetivo do estudo foi verificar a eficiência da técnica do jardim clonal para três cultivares de porta-enxertos de pereira (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03) e conseqüentemente, a indução de novas raízes e brotações.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido na cidade de Lages – SC, nas dependências do Centro de Ciências Agroveterinárias (CAV – UDESC). Foram realizados três experimentos independentes, definidos como: a) indução de raízes em estacas de três cultivares de porta-enxertos de pereira (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03), sob diferentes concentrações de regulador de crescimento AIB (ácido indolbutírico); b) comparação isolada do fator cultivar, com a concentração de AIB mais adequada encontrada no estudo anterior e; c) efeito da presença de folhas e controle da temperatura, umidade e fotoperíodo no estímulo de brotação das estacas da cultivar que obteve os melhores resultados com a técnica de estaquia.

Para a instalação do jardim clonal, foram utilizadas plantas matrizes oriundas da técnica de micropropagação produzidas pela empresa Agromillora Produção Brasil localizada em Brotas/SP. Antes de serem utilizadas para o presente estudo, foram mantidas em casa de vegetação por três meses, no período de aclimatização.

O primeiro estudo foi caracterizado por um delineamento inteiramente casualizado, com um fatorial duplo (3 x 4), sendo três cultivares (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03) e quatro concentrações da auxina AIB – 0, 1000, 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup>, totalizando 12 tratamentos, com dez repetições de sete estacas cada.

Com base nos resultados obtidos no experimento supracitado e afim de verificar isoladamente o potencial de indução de raízes das cultivares, usou-se a concentração de 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB, sendo um monofatorial, com estudo das cultivares ‘OHxF 69’, ‘OHxF 87’ e ‘CAV 03’, representado por três tratamentos, com

dez repetições de sete estacas cada, através de um delineamento inteiramente casualizado.

Para ambos os experimentos mencionados, foram utilizadas estacas padronizadas com  $5 \pm 1$  cm e com duas folhas, sendo estas mantidas inteiras. Após o preparo inicial, as bases das mesmas foram lesionadas, dos dois lados e imersas nas soluções de AIB (diluído em solução de 30% de álcool etílico absoluto e 70% de água destilada) por dez segundos e, posteriormente, plantadas em substrato comercial para plantas Agrinobre – TNMIX®, onde permaneceram em casa-de-vegetação, durante 90 dias. Após esse período, as variáveis avaliadas foram: taxa de sobrevivência (%), comprimento da parte aérea e brotações (cm), número de folhas e brotações, comprimento da maior e médio de raízes (cm) e número de raízes.

O último experimento, como sequência dos anteriores, compreendeu o estudo da cultivar que apresentou melhor desempenho propagativo, 'CAV 03' e também foi delineado de forma inteiramente casualizado, com um fatorial duplo (2 x 5), sendo a ausência de folhas e a presença de quatro folhas na planta e cinco períodos distintos (0, 360, 720, 1080 e 1440 horas) em câmara fitotron à  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas, visando acelerar a formação de novas brotações. Para esse estudo, foram utilizadas sete repetições de cinco plantas cada e foram avaliadas quatro variáveis distintas: comprimento da maior brotação (cm), comprimento médio de brotações (cm) e número de brotações e folhas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos, foi realizada a comparação de médias pelo teste de Tukey em nível de 5% de probabilidade de erro. Para os fatores quantitativos, foi realizada análise de regressão polinomial e as variáveis discretas, provenientes de contagem (número), foram transformadas na  $\sqrt{(x+0,5)}$ , onde x é o percentual obtido de cada variável.

## RESULTADOS

Verifica-se a elevada eficiência do jardim clonal para a propagação de porta-enxertos de pereira na Figura 1, onde as taxas de sobrevivência das mesmas foram superiores a 96%.

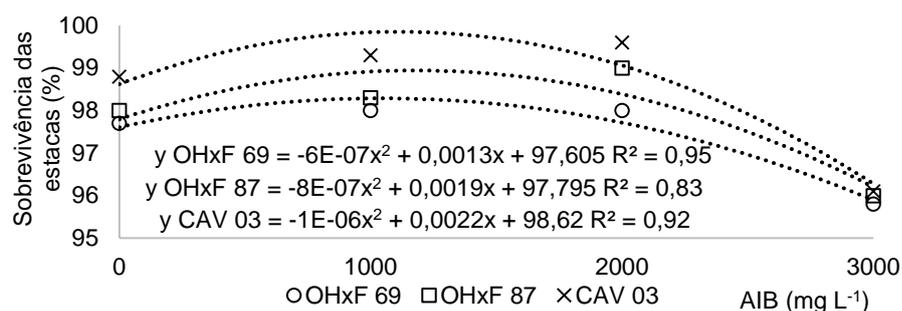


Figura 1. Taxa de sobrevivência (%) de estacas de três cultivares de porta-enxertos de pereira (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03), com uso de diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup>).

Figure 1. Survival rate (%) of stem rootstock cuttings (OHxF 69, OHxF 87 and CAV 03), using different concentrations of IBA (0, 1000, 2000 and 3000 mg L<sup>-1</sup>).

Houve interação entre os fatores cultivares dos porta-enxertos e concentrações do regulador de crescimento AIB também para as variáveis: comprimento da parte aérea da estaca e número de folhas (Figura 2).

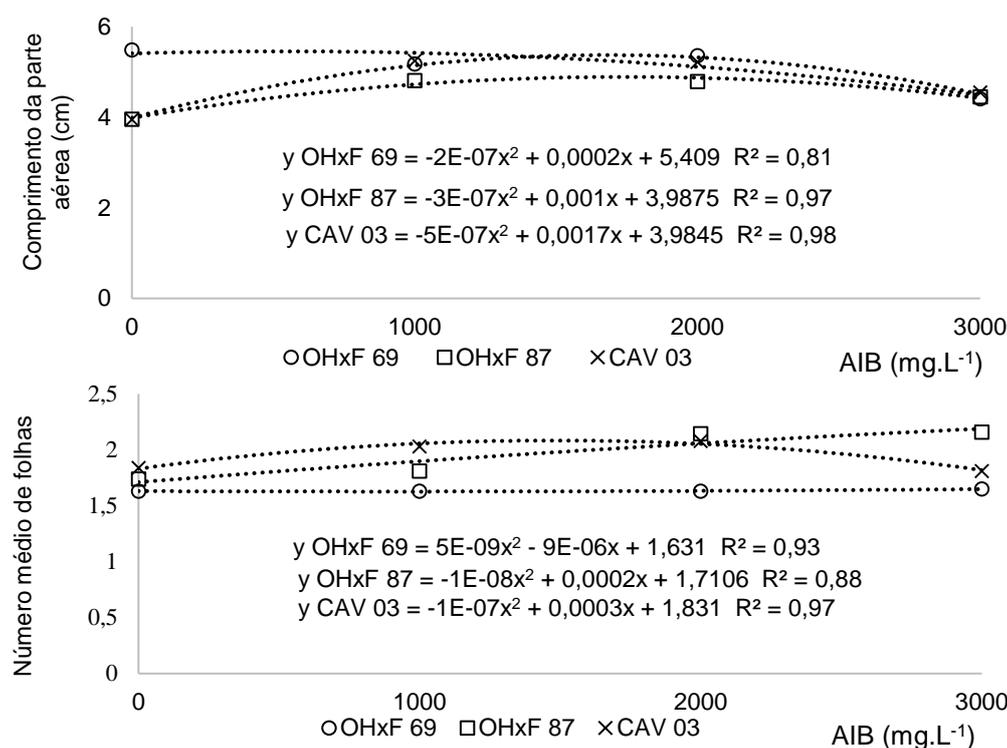


Figura 2. Comprimento da parte aérea (cm) e número de folhas em estacas de três cultivares de porta-enxertos de pereira (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03), com uso de diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup>).

Figure 2. Length of aerial part (cm) and number of leaves on cuttings of three pear tree rootstock cultivars (OHxF 69, OHxF 87 and CAV 03), using different AIB concentrations (0, 1000, 2000 and 3000 mg L<sup>-1</sup>).

Ao ser considerado o comprimento principal da estaca, a cultivar OHxF 69 se destacou das demais, nas doses 0, 1000 e 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Em contrapartida, 'OHxF 69', demonstrou resultados inferiores quanto ao número de folhas originadas,

sendo superior as cultivares OHxF 87, na concentração de 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB e CAV 03 com 1000 ou 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB.

Similarmente, 'OHxF 87' e 'CAV 03' apresentam um comportamento superior à 'OHxF 69', em que a concentração de 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB proporcionou um número médio de raízes maior (Figura 3).

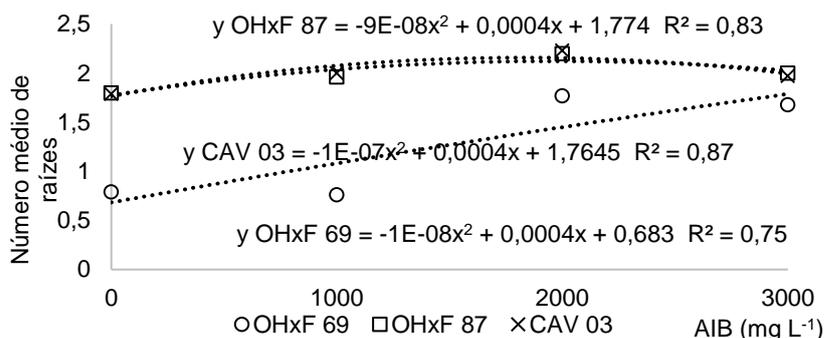


Figura 3. Número médio de raízes em estacas de três cultivares de porta-enxertos de pereira (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03), com uso de diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup>).

Figure 3. Mean number of roots in cuttings of three pear tree rootstock cultivars (OHxF 69, OHxF 87 and CAV 03), using different concentrations of IBA (0, 1000, 2000 and 3000 mg L<sup>-1</sup>).

Novamente, a dose de 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB se mostrou eficiente para as variáveis comprimento da maior raiz e comprimento médio de raízes (Figura 4), sendo que a cultivar CAV 03 favoreceu o desenvolvimento radicular das estacas, com resultados superiores das outras duas cultivares, sendo de 7,58 cm o comprimento da maior raiz e 5,95 cm o comprimento médio, enquanto 'OHxF 69' resultou em valores de 5,15 cm e 4,43 cm e 'OHxF 87', 6,47 cm e 3,65 cm, respectivamente.

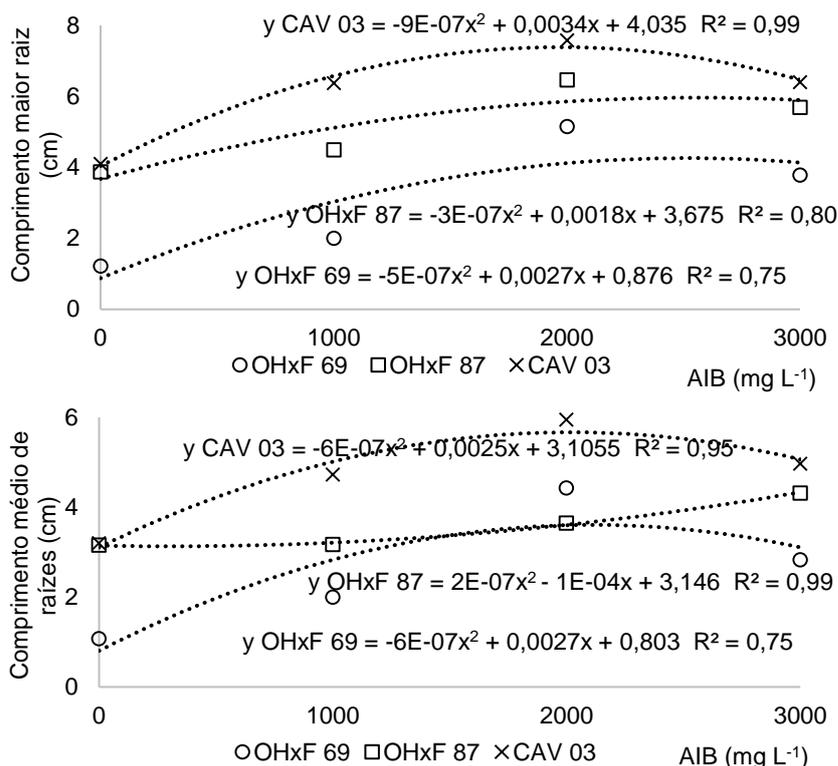


Figura 4. Comprimento da maior raiz e médio de raízes (cm) em estacas de porta-enxertos de pereira (OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03), com uso de diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup>).  
 Figure 4. Length of root and root mean length (cm) on cuttings of three pear rootstock (OHxF 69, OHxF 87 and CAV 03), using different AIB concentrations (0, 1000, 2000 and 3000 mg L<sup>-1</sup>).

Os diferentes tratamentos estudados são representados na Figura 5, onde são demonstradas as estacas das diferentes cultivares de porta-enxertos, 90 dias após a instalação do primeiro estudo, de acordo com as concentrações do regulador de crescimento utilizado.



Figura 5. Estacas de três cultivares de porta-enxertos de pereira (OHxF 87, OHxF 69 e CAV 03), com uso de diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg L<sup>-1</sup>), representados da esquerda para a direita.  
 Figure 5. Stakes of three pear tree rootstock cultivars (OHxF 87, OHxF 69 and CAV 03), using different concentrations of AIB (0, 1000, 2000 and 3000 mg L<sup>-1</sup>), represented from left to right.

No experimento 2, afim de verificar o comportamento isolado das três cultivares, na Tabela 1 são demonstrados os dados da parte aérea das estacas, com a utilização de AIB na dose 2000 mg L<sup>-1</sup>, em que para as quatro variáveis –

comprimento da parte aérea, número de brotações, comprimento de brotações e número de folhas –, não houveram diferenças significativas pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ).

Tabela 1. Comprimento da parte aérea (cm), número de brotações, comprimento de brotações (cm) e número de folhas de estacas enraizadas dos porta-enxertos de pereira 'OHxF 87', 'OHxF 69' e 'CAV 03'.

Table 1. Length of shoots (cm), number of shoots, length of shoots (cm) and number of leaves of rooted cuttings of pereira rootstock 'OHxF 87', 'OHxF 69' and 'CAV 03'.

|         | Comprimento parte aérea |     | Número brotações |    | Comprimento brotações |    | Número folhas |    |
|---------|-------------------------|-----|------------------|----|-----------------------|----|---------------|----|
| OHxF 87 | 9,27                    | ns* | 1,13             | ns | 1,63                  | ns | 1,89          | ns |
| OHxF 69 | 8,14                    |     | 1,16             |    | 1,74                  |    | 1,84          |    |
| CAV 03  | 8,56                    |     | 1,11             |    | 1,23                  |    | 1,87          |    |
| CV (%)  | 16,22                   |     | 3,04             |    | 17,59                 |    | 3,51          |    |

<sup>ns</sup> Não significativo pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Por outro lado, confirmando os resultados já demonstrados na Figura 4, 'CAV 03' teve um melhor enraizamento das estacas e proporcionou resultados superiores para o número de raízes (1,73), comprimento da maior raiz (7,70 cm) e comprimento médio de raízes de 4,16 cm (Tabela 2). Vale ressaltar a importância dessas três variáveis estudadas quando se trabalha com a indução de raízes a partir da técnica de estaquia, com objetivo final de formação de novas mudas com o sistema radicular já bem desenvolvido.

Tabela 2. Número de raízes, comprimento da maior raiz e médio de raízes (cm) de estacas enraizadas dos porta-enxertos de pereira 'OHxF 87', 'OHxF 69' e 'CAV 03'.

Table 2. Number of roots, root length and root mean length (cm) of rooted cuttings of pear rootstocks 'OHxF 87', 'OHxF 69' and 'CAV 03'.

|         | Número raízes |    | Comprimento maior raiz |   | Comprimento médio raízes |   |
|---------|---------------|----|------------------------|---|--------------------------|---|
| OHxF 87 | 1,59          | b* | 5,08                   | b | 2,71                     | b |
| OHxF 69 | 1,54          | b  | 5,85                   | b | 3,29                     | b |
| CAV 03  | 1,73          | a  | 7,70                   | a | 4,16                     | a |
| CV (%)  | 3,14          |    | 17,87                  |   | 13,99                    |   |

\*Significativo pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro.

Na figura 6 são demonstrados os dados referentes ao terceiro experimento, onde foram utilizadas plantas já formadas do porta-enxerto 'CAV 03', com ausência ou presença de quatro folhas iniciais e acondicionadas em câmara fitotron à  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas.

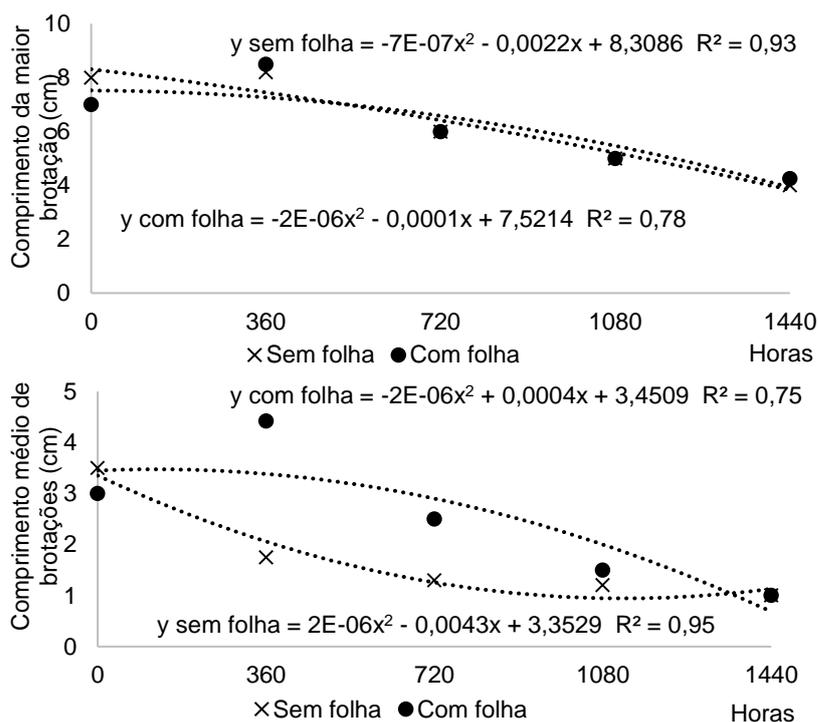


Figura 6. Comprimento da maior brotação e médio de brotações (cm) de mudas do porta-enxerto de pereira 'CAV 03' em função da presença ou ausência de folhas e estímulo a brotação com variável número de horas em fitotron à  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas.

Figure 6. Length of the highest sprouting and average shoot sprouting (cm) of rootstocks of 'CAV 03' pereira rootstock as a function of the presence or absence of leaves and stimulating sprouting with variable number of hours in phytotron at  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% relative humidity and 24 hour photoperiod.

O comprimento da brotação mais alongada, independentemente da presença de folhas, foi favorecido com o tempo de 360 horas à  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas, porém, não diferiu do tratamento com ausência de folhas e sem acondicionamento em câmara de fitotron.

Em relação ao número de brotações e número de folhas, os gráficos de regressão apresentam comportamentos semelhantes, em que mais uma vez, após 720 horas de exposição a temperatura de  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , houve uma tendência de redução do desenvolvimento das mudas (Figura 7).

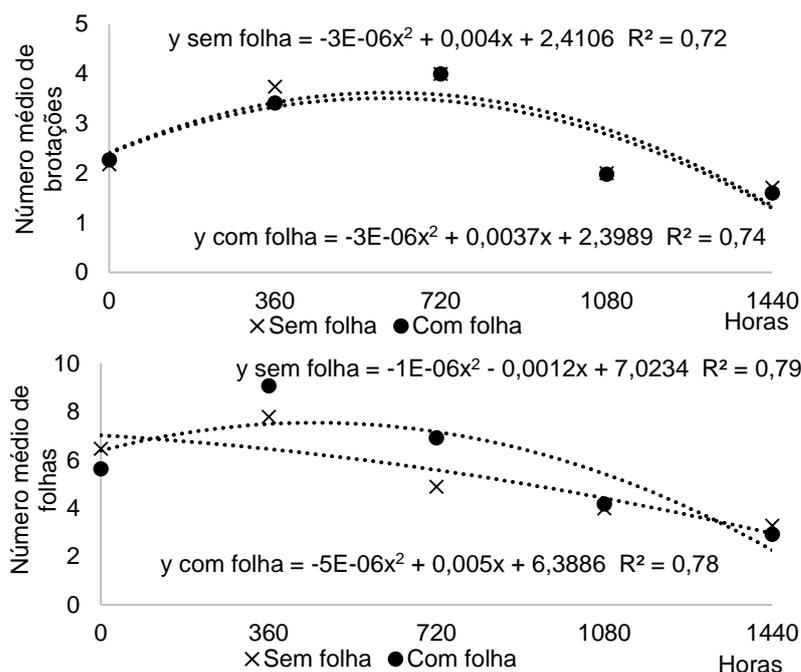


Figura 7. Número médio de brotações e folhas de mudas do porta-enxerto de pereira 'CAV 03' em função da presença ou ausência de folhas e estímulo a brotação com variável número de horas em fitotron à  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas.

Figure 7. Average number of buds and leaves of seedlings of 'CAV 03' pear tree rootstock as a function of the presence or absence of leaves and stimulus to sprout with variable number of hours in phytotron at  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% relative humidity and 24 hour photoperiod.

Para o número de brotações, não houveram diferenças significativas entre a presença/ausência de folhas e os tempos de 360 e 720 horas em câmara fitotron, sendo estes os tratamentos com resultados superiores aos demais.

Mais uma vez, o período das mudas por 360 horas à  $24 \pm 1^\circ\text{C}$ , 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas favoreceu o crescimento destas, sendo o fator presença/ausência de folhas também significativo para essa análise, em que sem folhas resultou em uma média de 7,79 folhas por planta, porém, sendo superado estatisticamente pelo tratamento em que se manteve quatro folhas, com uma média final de 9,97 folhas por muda.

## DISCUSSÃO

Da mesma forma como encontrado no presente estudo, Radmann et al. (2014), verificaram que o enraizamento de estacas semilenhosas de porta-enxertos de pessegueiro também foi influenciado pelas concentrações de AIB, assim como, pelos diferentes genótipos estudados.

Em relação ao comprimento principal das estacas, constatou-se um comportamento negativo da curva quadrática para a concentração mais elevada de AIB, de 3000 mg L<sup>-1</sup>, em que provavelmente causou uma toxidez no desenvolvimento da estaca e acarretando assim, uma redução no seu crescimento e comprimento, concordando com Ramos et al. (2003), que explicam a influência do fornecimento exógeno de auxina, em certas quantidades, que pode promover sutis alterações hormonais nestas plantas, capazes de favorecer ou prejudicar o enraizamento de estacas.

Botin e Carvalho (2015) e Silva et al. (2016) também destacam a importância da variável número de folhas, já que estas interferem diretamente no desenvolvimento das estacas, visto que, a emissão foliar favorece a sobrevivência, dando indícios da capacidade de enraizamento e contribuindo para o aumento do número de raízes adventícias. Aliado a isso, a explicação de que a antecipação do aumento da área foliar, com a maior frequência de brotação das gemas apicais, propicia maior disponibilidade de fotoassimilados para o crescimento das raízes, que, por sua vez, passarão a induzir naturalmente brotações mais frequentes das gemas, pelo maior suprimento de fitohormônios, água e nutrientes minerais (MORAES et al., 2007).

Quanto ao sistema radicular, Barbosa et al. (2007) ao avaliarem a indução de raízes em estacas lenhosas de pereira 'Limeira' (*Pyrus pyrifolia* (Burm F.) Nakai x *P. communis*), também concluíram que o ácido indolbutírico foi benéfico ao enraizamento, entretanto, com dose superior, de 4000 mg L<sup>-1</sup> de AIB. Contrariando os resultados encontrados nesse estudo, Feldeberg et al. (2010) verificaram que para as variáveis número de raízes e comprimento médio das raízes, não houve diferença significativa entre as doses 2000, 4000 e 6000 mg L<sup>-1</sup>, para nenhum dos três porta-enxertos estudados, 'Taiwan Nashi-C', 'Taiwan Mamenashi' e Seleção IAC-1'.

A realização do estudo independente das diferentes cultivares é justificada a fim de se obter o sucesso da propagação destes porta-enxertos, que está associado à interação genótipo e regulador de crescimento, no qual se comprova que o fator genético tem uma influência determinante no enraizamento de estacas (ROSA et al., 2017). Aliado a isso, diferenças entre genótipos, quanto a capacidade de enraizamento, também foram observadas entre espécies de *Pyrus* sp. (FELDEBERG et al., 2010), assim como no presente estudo.

Mesmo não havendo diferenças entre as variáveis apresentadas na Tabela 1, há uma relação entre o número de brotações e raízes nas estacas, visto que quando há aumento do número de raízes, ocasiona conjuntamente, o aumento na taxa respiratória da estaca e desencadeia a mobilização das reservas (carboidratos), favorecendo a emissão das brotações (OHLAND et al. 2009). Além disso, na produção de mudas em escala comercial, o sistema radicular bem formado favorece a absorção de nutrientes e de água, propiciando, desta forma, melhor desenvolvimento da muda, depois de transplantada para o campo (CARDOSO et al., 2011).

De acordo com Ohland et al. (2009), especificadamente em relação a variável número de raízes, quanto mais raízes presentes nas estacas, há uma maior facilidade na operação de transplante para sacolas polietileno, minimizando as perdas em possíveis quebras de raízes e ainda refletindo positivamente no desenvolvimento da brotação e do sistema radicular.

Na literatura não se encontra uma referência adequada quanto ao número e comprimento de raízes, no entanto, esses fatores estão relacionados à capacidade de sobrevivência e de desenvolvimento da planta após o período de formação das raízes (TIMM et al., 2015). Além disso, essas variáveis também influenciarão no crescimento dos porta-enxertos, no aumento de diâmetro do caule, na época de realização da enxertia, no crescimento e na ancoragem das plantas no campo e assim, o crescimento e o desenvolvimento da planta no campo, cujo porta-enxerto é propagado vegetativamente, dependem 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 (FELDEBERG et al., 2010).

Para ambas as variáveis da figura 6, comprimento da maior brotação e comprimento médio de brotações, verifica-se que o aumento de horas de exposição das mudas às condições mencionadas, foi inversamente proporcional ao crescimento da parte aérea das mesmas, provavelmente devido a um estresse térmico e sensibilização das mudas (FERRIANI et al., 2011). As mudas nas quais se mantiveram dois pares de folhas com exposição às condições do fitotron por 360 horas, apresentaram um maior comprimento médio de brotações, característica importante e que facilita posteriormente, o crescimento e a condução adequada da planta no campo (CHAGAS et al., 2008).

Os resultados obtidos nesse estudo são importantes para a acelerar o processo de produção de mudas de porta-enxertos de pereira, já que ao fazer a enxertia das cultivares-copa em estacas enraizadas, há uma redução considerável no prazo de permanência das mudas no viveiro e essas plantas de pereira, poderão alcançar os padrões desejados para plantio em campo em um período mais curto (BARBOSA et al., 2007).

## CONCLUSÕES

A técnica de jardim clonal é eficiente para a propagação de mudas de porta-enxertos de pereira.

A concentração de 1000 mg L<sup>-1</sup> de AIB proporciona estacas de maior comprimento para as cultivares OHxF 69, OHxF 87 e CAV 03, entretanto, 'CAV 03' se destaca das demais, com maior número de raízes e comprimento médio de raízes, com uso de 2000 mg L<sup>-1</sup> de AIB.

Para a cultivar CAV 03, o estímulo de indução a novas brotações, mais longas e com maior número de folhas, ocorre em condições de 360 horas a temperatura de 24 ± 1°C, 0% de umidade relativa e fotoperíodo de 24 horas.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA W.; PIO, R.; FELDEBERG, N.P.; CHAGAS, E.A.; VEIGA, R.D.A. 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**, Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 589-594, 2007. DOI: 10.1590/S0100-29452007000300033.

BOTIN, A.A; CARVALHO, A. Reguladores de crescimento na produção de mudas florestais. **Revista de Ciências Agroambientais**, Alta Floresta, v. 13, n. 1, p. 83-96, 2015.

CARDOSO, C.; YAMAMOTO, L.Y.; PRETI, E.A., ASSIS, A.M., NEVES, C.S.V.; ROBERTO, S.R. AIB e substratos no enraizamento de estacas de pessegueiro 'Okinawa' coletadas no outono. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, p. 1307-1314, 2011. DOI: 10.5433/1679-0359.2011v32n4p1307.

CHAGAS, E.A.; PIO, R; BETTIOL NETO, J.E.; SOBIERAJSKI, G.R.; CAMPO DALL'ORTO, F.A.; SIGNORINI, G. Enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro e clones de umezeiros submetidos à aplicação de AIB. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 986-991, 2008. DOI: 10.1590/S1413-70542008000300043.

FELDEBERG, N.P.; BARBOSA, W.; MAYER, A.N.; SANTOS, F.M.C. Propagação vegetativa de porta-enxertos de pereira por estacas semi-lenhosas. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 57, n. 6, p. 810-816, 2010. DOI: 10.1590/S0034-737X2010000600017.

FERREIRA, B.G.A.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; CARPANEZZI, A.A.; TAVARES, F.R.; KOEHLER, H.S. Metodologias de aplicação de AIB no enraizamento de estacas semilenhosas de *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax. **Revista Brasileira de Plantas Mediciniais**, Paulínia, v. 11, n. 2, p.196-201, 2009. DOI: 10.1590/S1516-05722009000200014.

FERRIANI, A.P.; ZUFFELLATO-RIBAS, K.C.; HELM, C.V.; BOZA, A.; WENDLING, I.; KOEHLER, H.S. Produção de brotações e enraizamento de miniestacas de *Piptocarpha angustifolia*. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 31, n.67, p. 257-264, 2011. DOI: 10.4336/2011.pfb.31.67.257.

MAYER, N.A.; BIANCHI, V.J.; CASTRO, L.A.S. **Porta-enxertos**. In RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. Pessegueiro. Brasília: Embrapa. 2014. p.174-257.

MORAES, L.A.C.; GARCIA, T.B.; SOUSA, N.R.; MOREIRA, A. Indução de brotação apical em mudas provenientes de sementes e do enraizamento de estacas de mangostãozeiro. **Acta Scientiarum Agronomy**, Maringá, v. 29, p. 665-669, 2007. DOI: 10.1590/S1807-86212007000500011.

NETO, J.V.; OLIVEIRA, A.F.; CAPRONI, C.M.; VILLA, F.; SILVA, L.F.O. Desempenho de jardins clonais de oliveira (*Olea europaea*) em cortes sucessivos visando a sua propagação por estaquia. **Cerne**, Lavras, v. 17, n. 1, p. 117-122, 2011. DOI: 10.1590/S0104-77602011000100014.

OHLAND, T.; PIO, R.; CHAGAS, E.A.; BARBOSA, W.; DALASTRA, I.M.; KOTZ, T.E. Enraizamento de estacas apicais lenhosas de figueira 'Roxo de Valinhos' com aplicação de AIB e cianamida hidrogenada. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 273-279, 2009. DOI: 10.1590/S0100-29452009000100039.

OLIVEIRA, I.V.M., LOPES, P.R.C.; SILVA-MATOS, R.R.S. Phenological characterization of pear trees (*Pyrus communis* L.) 'Princesinha' under semiarid conditions in the northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. 3, e-598, 2017. DOI: 10.1590/0100-29452017598.

PASA, M.S.; FACHINELLO, J.C.; SCHMITZ, J.D.; SOUZA, A.L.K.S.; HERTER, F.G. Hábito de frutificação e produção de pereiras sobre diferentes porta-enxertos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 9, p. 998-1005, 2011. DOI: 10.1590/S0100-204X2011000900005.

RADMANN, E.B.; FEIJÓ, A.R.; GOULART, R.C.; FISCHER, D.L.O; BIANCHI, V.J. Interação entre o genótipo e AIB no enraizamento de estacas semilenhosas de

portaenxertos de pessegueiro. **Nativa**, Sinop, v. 2, n. 4, p. 229-233, 2014. DOI: 10.14583/2318-7670.v02n04a08.

RAMOS, J.D.; MATOS, L.E.S.; GONTIJO, T.C.A.; PIO, R.; JUNQUEIRA, K.P.; SANTOS, F.C. Enraizamento de estacas herbáceas de 'Mirabolano' (*Prunus cerasifera* Ehrn) em diferentes substratos e concentrações de ácido indolbutírico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 189-191, 2003. DOI: 10.1590/S0100-29452003000100053.

ROSA, G.G.; ZANANDREA, I.; MAYER, N.A.; BIANCHI, V.J. Propagação de porta-enxerto de *Prunus* spp. por estaquia: efeito do genótipo, do estágio de desenvolvimento do ramo e tipo de estaca. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 64, n. 1, p. 90-97, 2017. DOI: 10.1590/0034-737x201764010013.

SILVA, A.B; MELLO, M.R.F.; SENA, A.R.; FILHO, R.M.L.; LEITE, T.C.C. Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta. **Revista Cientec**, Recife, v. 8, n. 1; p. 01-09, 2016.

TIMM, C.R.F.; SCHUCH, M.W.; TOMAZ, Z.F.P.; MAYER, N.A. Enraizamento de miniestacas a partir de ramos herbáceos de porta-enxertos de pessegueiro, em diferentes substratos. **Revista Inova Ciência & Tecnologia**, Uberaba, v. 1; n. 1, p. 18-22, 2015.

WREGGE, M.S; FAORO, I.D.; HERTER, F.G.; PANDOLFO, C.; ALMEIDA, I.R.; ALBA, J.M.F.; PEREIRA, J.F.M. Agroclimatic zoning of european and asian pear cultivars with potential for commercial planting in southern Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 39, n. 2, e-312, 2017. DOI: 10.1590/0100-29452017312.