

# ENRAIZAMENTO DE ESTACAS DO PORTA-ENXERTO DE MARMELEIRO (*Cydonia oblonga* Mill.) cv. EMC, EM DIFERENTES SUBSTRATOS, CONCENTRAÇÕES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO E ENXERTIA DE RAIZ

Effect of substrate, indolebutyric acid and root grafting on the propagation of quince (*Cydonia oblonga* MILL.) cultivar emc by cuttings

Clevison Luiz Giacobbo<sup>1</sup>, José Carlos Fachinello<sup>2</sup>, Valmor João Bianchi<sup>3</sup>

## RESUMO

Com este trabalho, objetivou-se testar técnicas para o enraizamento de microestacas lenhosas de marmeleiro cv. EMC por meio de diferentes substratos, concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e a enxertia de raiz. Foram realizados dois experimentos; no experimento 1 testou-se concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg.L<sup>-1</sup>) e no experimento 2 enxertia de raiz (com e sem enxertia de raiz). Para ambos os experimentos as estacas foram acondicionadas em três substratos (vermiculita, Plantmax<sup>®</sup> e vermiculita + Plantmax<sup>®</sup>, em proporção de volume de 1:1) e avaliado o número e comprimento de raízes e brotos por estacas, percentual de estacas enraizadas e, percentual de sobrevivência a campo. No experimento 1, verificou-se resposta linear positiva para número médio de raízes e negativo para número e comprimento de brotações e sobrevivência a campo, enquanto que nas variáveis comprimento médio de raízes e porcentagem de enraizamento, observou-se comportamento polinomial quadrático, com melhor resposta obtida com 1354 e 2119 mg.L<sup>-1</sup> de AIB, respectivamente. No experimento 2, verificou-se que a utilização de vermiculita + Plantmax<sup>®</sup> apresentou maior número de raízes por estaca, quando utilizada enxertia de raiz, porém menor comprimento de brotos. A campo, a melhor resposta foi obtida nas plantas sem enxertia de raiz e oriundas do substrato vermiculita, 93,75%.

**Termos para indexação:** Propagação, estaquia, AIB e substrato.

## ABSTRACT

The objective for this study was to evaluate the effects of different substrates, concentrations of indolebutyric acid (IBA), and root grafting on the rooting of quince (*Cydonia oblonga* Mill.) cv. EMC hardwood cuttings. Two experiments were carried out. In the experiment 1, four concentrations of IBA (0; 1000; 2000 and 3000 mg.L<sup>-1</sup>) were tested. In the experiment 2, cuttings with or without root grafting were tested. In both experiments the cuttings were placed in one of the three substrates: vermiculite; Plantmax<sup>®</sup>; or Plantmax<sup>®</sup> + vermiculite, 1:1 (v/v). The variables evaluated were: root length; number of shoots per cutting; percentage of rooted cuttings; and percentage of survival of rooted cuttings in the field. In the experiment 1, it was observed: a positive linear relation between IBA concentration and number of roots per cutting. On the other hand, there were negative linear relations between IBA concentration and: number of shoots; shoot length; and rooted cutting survival, respectively. Regarding to number of roots per cutting and percentage of rooted cuttings, both variables presented quadratic relation with IBA concentrations. The thresholds for root length was 1534 mg.L<sup>-1</sup> of IBA and rooted cuttings percentage was 2119 mg.L<sup>-1</sup> of IBA. In the experiment 2, it was observed that: root grafted cuttings had higher number of roots and lower shoot lengths when used the substrate Plantmax<sup>®</sup> + vermiculite. In the field, the highest plant survival (93.75%) was observed in those from direct rooting cuttings in the vermiculite substrate.

**Index terms:** Plant propagation, cutting, IBA and substrates.

(Recebido para publicação em 9 de agosto de 2005 e aprovado em 27 de março de 2006)

## INTRODUÇÃO

O marmeleiro (*Cydonia oblonga* Mill.), além da grande importância para a indústria, apresenta-se como alternativa de porta-enxerto para a cultura da pereira européia, com o intuito de se obter plantas de pequeno porte e rápida frutificação. As plantas porta-enxertos são obtidas, em geral, através da técnica de propagação vegetativa por mergulhia de cepa ou por estacas, as quais são retiradas da planta matriz no período de repouso hibernar. Entretanto, algumas cultivares apresentam má

formação de raízes adventícias de suas estacas, dificultando a propagação vegetativa da espécie (HIROTO et al., 2002).

Para a cultura da pereira, a propagação de plantas por estacas é uma técnica muito antiga e a mais usada para os porta-enxertos clonais de marmeleiro, enquanto que para pereira franco, em função da dificuldade de enraizamento, são mais utilizadas as estacas que já apresentam raízes. A utilização de estacas de ramos é largamente empregada, tanto pela simplicidade como pela economicidade nas práticas viveirísticas (BELLINI, 1993).

<sup>1</sup>Doutor em Agronomia – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/FAEM/UFPEL – Departamento de Fitotecnia – Cx. P. 354 – 96010-900 – Pelotas, RS – giacobbo@yahoo.com.br – Bolsista CNPq – giacobbo@yahoo.com.br

<sup>2</sup>Professor Titular, Dr., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/FAEM/UFPEL – Departamento de fitotecnia – Cx. P. 354 – 96010-900 – Pelotas, RS – jfachi@ufpel.tche.br

<sup>3</sup>Professor Adjunto, Dr., Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel/FAEM/UFPEL – Departamento de Botânica – Cx. P. 354 – 96010-900 – Pelotas, RS – valmorb@yahoo.com

Segundo Strydom (1998), um bom porta-enxerto para a cultura da pereira deve apresentar além de, boa compatibilidade com as cultivares comerciais, controle do vigor da planta, indução de frutos de tamanho grande e adaptação a diferentes condições de solos, também, facilidade de propagação.

Com o presente trabalho, visou-se testar técnicas para o enraizamento de microestacas lenhosas do porta-enxerto de marmeleiro cv. EMC com diferentes substratos, concentrações de ácido indolbutírico (AIB) e enxertia de raiz.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram conduzidos dois experimentos para verificar as melhores condições de enraizamento de microestacas de marmeleiro cv. EMC.

Os trabalhos foram realizados em casa-de-vegetação e no campo experimental na Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel – Universidade Federal de Pelotas, FAEM/UFPEL, Pelotas/RS. Para os experimentos foram utilizadas microestacas lenhosas de marmeleiro, com 2 mm de diâmetro, oriundas de plantas com um ano de idade, as quais foram retiradas da parte mediana dos ramos durante o período de inverno (julho de 2002), preparadas com 5 cm de comprimento e submetidas à incisão basal, segundo recomendação de Fachinello et al. (1995).

O delineamento experimental foi de blocos ao acaso para ambos os experimentos. O experimento 1, realizado em esquema fatorial 4 x 3, sendo testados quatro diferentes concentrações de AIB (0, 1000, 2000 e 3000 mg.L<sup>-1</sup>), e três diferentes substratos (vermiculita de granulometria fina, Plantmax<sup>®</sup> e vermiculita + Plantmax<sup>®</sup>, na proporção 1:1 de volume). O AIB, marca Vetec, foi preparado conforme recomendado por Fachinello et al. (1995). O experimento 2 foi em esquema fatorial 2 x 3, sendo testados dois sistemas de propagação [sem enxertia de raiz (testemunha) e com enxertia de raiz, na base das estacas] e três diferentes substratos (vermiculita de granulometria fina, Plantmax<sup>®</sup> e vermiculita + Plantmax<sup>®</sup>, na proporção 1:1 de volume). Os experimentos foram conduzidos com 8 estacas em casa-de-vegetação e no transplantio para o campo 5 estacas, por repetição.

As estacas, para ambos os experimentos, foram cortadas na parte basal, logo abaixo da primeira gema para favorecer o enraizamento. No experimento 1, as estacas foram submetidas à imersão rápida, nas soluções contendo AIB durante 10 segundos e no experimento 2, foram submetidas à enxertia de raiz na parte basal.

A parte superior das estacas, em todos os tratamentos, foi parafinada para evitar a desidratação e

posteriormente foram plantadas em bandejas de poliestireno expandido (isopor<sup>®</sup>) com 72 células de 50 g de capacidade, contendo os diferentes substratos. As estacas foram mantidas em casa-de-vegetação com irrigação por nebulização intermitente. Após o período de 60 dias, em ambos os experimentos, avaliou-se as seguintes variáveis; número e comprimento de raízes por estacas, número e comprimento de brotações, por estacas e percentual de estacas enraizadas (pega).

Após as avaliações em casa-de-vegetação, as estacas foram padronizadas em função do enraizamento e da brotação e transplantadas a campo, inicialmente protegidas com tela de sombreamento de 50%, a qual foi sendo parcialmente retirada para que houvesse adaptação das plantas às condições ambientais de campo e realizadas regas manuais diárias. Decorrido 60 dias, avaliou-se o percentual de plantas sobreviventes.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas estatisticamente, no experimento 1 por análise de regressão polinomial para as diferentes concentrações de AIB, através do programa estatístico SANEST (ZONTA & MACHADO, 1984) e no experimento 2 através do teste de Duncan, pelo programa estatístico WinStat (MACHADO & CONCEIÇÃO, 2002). Os dados do número de raízes e de brotações foram transformados segundo raiz quadrada de  $(x + 0,5)$ , em que  $x$  é o número obtido e para as porcentagens de enraizamento e de sobrevivência no campo, os dados obtidos foram transformados segundo arco de seno da raiz quadrada de  $(x/100)$ , em que  $x$  é o número obtido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Experimento 1

Para o número de raízes a interação entre substrato e AIB não foi significativa porém, observou-se um aumento linear no número de raízes, na medida em que se aumentou a concentração de AIB (Figura 1A).

Resultados semelhantes com utilização de concentrações mais elevadas de AIB, também foram verificados por Rufato et al. (2004), através da propagação vegetativa de sete cultivares de marmeleiro com e sem a utilização de AIB e verificaram resultados positivos com a utilização de 3000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB.

Respostas lineares positivas também foram verificadas em trabalhos de propagação por estacas, realizados com outras espécies frutícolas como o araçazeiro e a aceroleira, com a utilização de diferentes substratos e

AIB (GONTIJO et al., 2002; NACHTIGAL & FACHINELLO, 1995).

Com relação ao comprimento médio de raízes, não se verificou interação entre os fatores e nem diferenças estatísticas significativas entre os diferentes substratos, porém verificou-se um comportamento polinomial quadrático em função das concentrações de AIB, com o melhor resultado de 1354 mg.L<sup>-1</sup> de AIB (Figura 1B).

Estes resultados diferem aos encontrados por Lemoine et al. (1997) que estudaram técnicas de multiplicação de estacas lenhosas e semilenhosas de porta-enxertos de pereira, da série Old Home x Farmigdalie (OHxF), Rétuzière, Bien donne Pear (BP), Oregon Pear Rooststock (POR) e *Pyrus spp.* e verificaram uma exigência superior a 4000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB para uma boa formação de raízes. A contradição dos resultados pode estar relacionada aos diferentes potenciais de propagação de cada espécie, conforme o mesmo autor.

O número e comprimento de brotações, diminuíram linearmente à medida que se aumentou a concentração de AIB (Figuras, 2A e 2B, respectivamente) e não houve interação entre os fatores e nem diferenças estatísticas significativas entre os substratos.

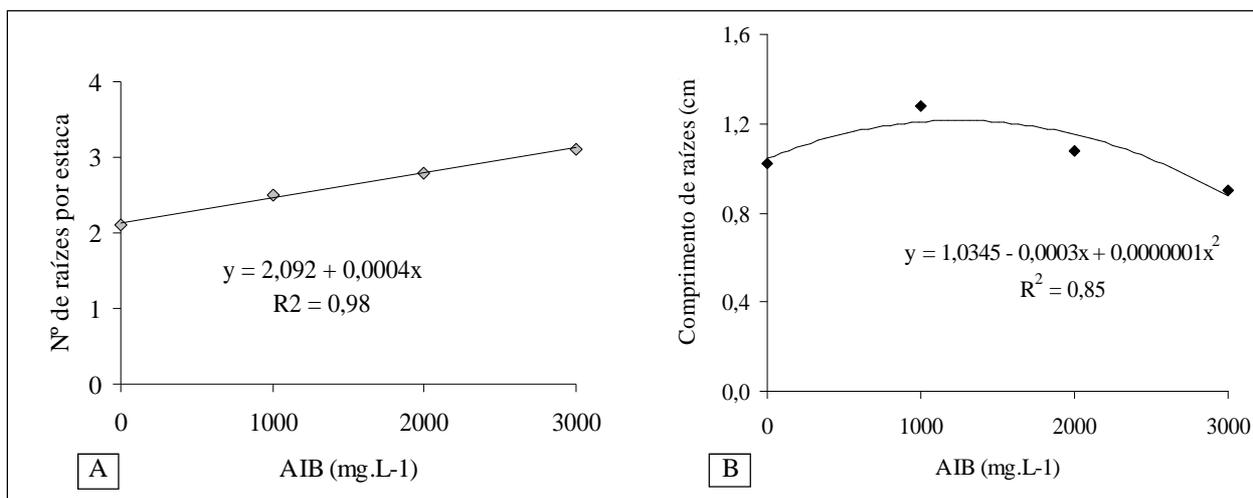
Resultados semelhantes foram obtidos por Hiroto et al. (2002), os quais testaram duas concentrações de AIB, 1000 e 3000 mg.L<sup>-1</sup>, em marmeleiro cv. Portugal e obtiveram melhores resultados no desenvolvimento de brotações, com a menor concentração de AIB (62,03 %), enquanto que para a maior concentração obtiveram somente 31,48 %. O mesmo foi verificado por Villa et al. (2003), os quais

trataram estacas herbáceas do porta-enxerto de videira ‘Riparia de Traviú’ com AIB e verificaram que estacas sobreviventes, sem tratamento, apresentaram maior número de brotos e na medida que aumentaram as concentrações, os resultados foram inversamente proporcionais.

Com relação à porcentagem de pega, observou-se uma resposta polinomial quadrática para os níveis de AIB, em que a maior porcentagem estimada (85%), foi obtida com a concentração de 2119 mg.L<sup>-1</sup> de AIB (Figura 3A).

Resultados semelhantes foram obtidos por Hiroto et al. (2002), que estudaram o efeito de diferentes substratos no enraizamento de estacas lenhosas de marmeleiro ‘Portugal’, em duas concentrações de AIB e observaram que a concentração de 1000 mg.L<sup>-1</sup>, proporcionou os percentuais mais elevados de enraizamento. Estes resultados discordam daqueles obtidos por Lemoine et al. (1997) e Pio et al. (2004), que estudaram técnicas de multiplicação de estacas de porta-enxertos de pereira (*Pyrus sp.* e *Cydonia oblonga*) e obtiveram os maiores percentuais de pega, com a utilização de 4000 mg.L<sup>-1</sup> de AIB.

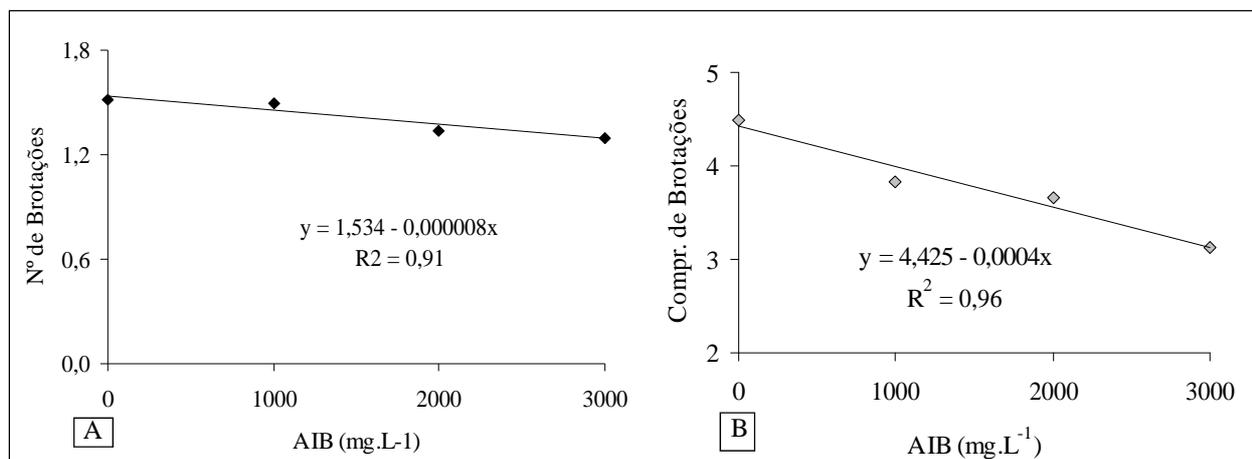
Lemoine et al. (1997) explicam que esta grande variação, está diretamente relacionada a alguns fatores como, o genótipo que pode influenciar na multiplicação, assim como as condições edafoclimáticas, com particular importância a luz e ainda a idade da planta matriz. Isto foi confirmado por Rufato et al. (2004), em estudo de enraizamento de sete diferentes cultivares de marmeleiro, com 0 e 3000 mg.L<sup>-1</sup>, quando verificaram grande variação nos resultados entre as diferentes cultivares, sendo que somente em uma destas a concentração com 3000 mg.L<sup>-1</sup> não foi superior à testemunha.



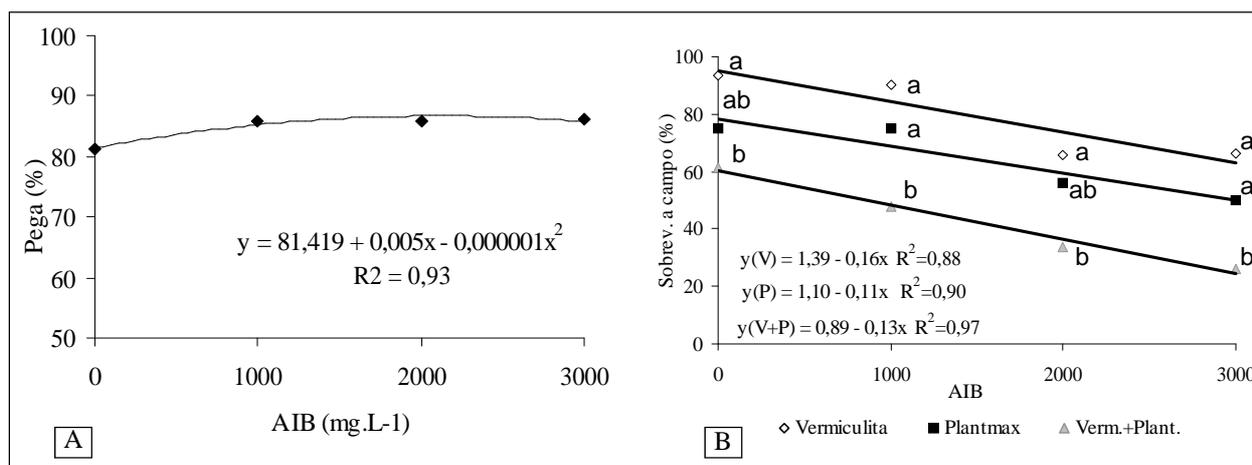
**FIGURA 1** – A) Número médio de raízes por estaca e, B) Comprimento médio de raízes, em estacas de marmeleiro cv. EMC. FAEM/UFPel, 2005.

Com relação à aclimatização das plantas a campo, não houve interação entre os tratamentos, porém observou-se redução linear na sobrevivência das mesmas, à medida que se aumentou a concentração de AIB, para todos os substratos, verificando-se que as plantas oriundas do tratamento com zero mg.L<sup>-1</sup> de AIB (testemunha) e substrato vermiculita, apresentaram maior sobrevivência,

93,75 %. Em relação aos substratos, verificou-se diferenças estatísticas significativas entre os mesmos, sendo que as plantas oriundas do substrato vermiculita, apresentaram maior percentual de sobrevivência a campo e a mistura entre os substratos vermiculita + Plantmax<sup>â</sup>, apresentaram os menores valores para as taxas de sobrevivência, para todos as concentrações de AIB (Figura 3B).



**FIGURA 2** – A) número médio de brotações por estaca e, B) comprimento médio de brotações em estacas de marmeleiro cv. EMC. FAEM/UFPEL, 2005.



**FIGURA 3** – A) porcentagem de pega em casa-de-vegetação e, B) porcentagem de sobrevivência a campo, de marmeleiro cv. EMC, com AIB. FAEM/UFPEL, 2005.

\* letras distintas, na Figura B, sobre os pontos (vertical) em cada concentração de AIB, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância. (V) = com substrato de vermiculita; (P) = com substrato Plantmax e (V+P) = com substrato vermiculita + Plantma

## Experimento 2

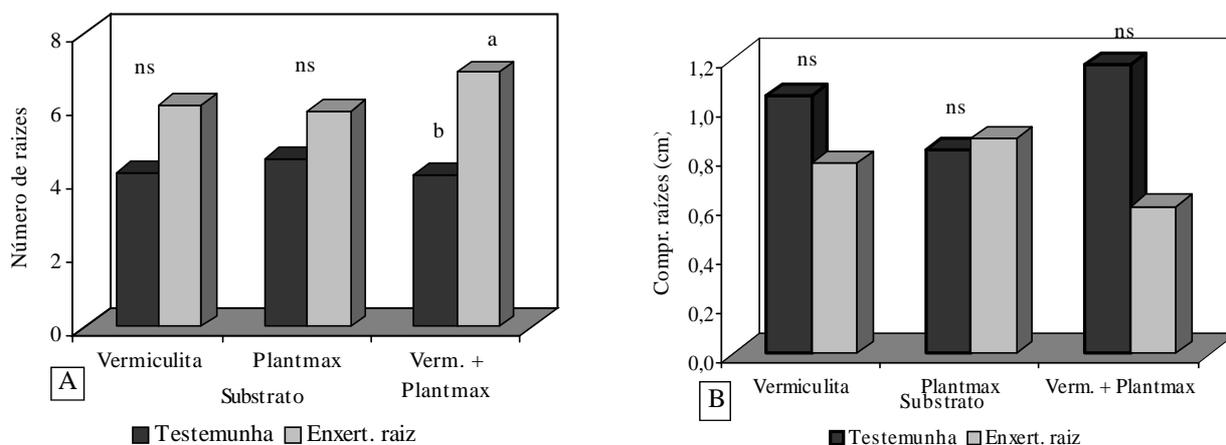
Com relação ao número de raiz por estaca, nos diferentes substratos, verificou-se diferenças estatísticas significativa somente com a utilização do substrato vermiculita + Plantmax<sup>â</sup>, em que as estacas com enxertia de raiz na base, apresentaram maior número de raízes. Não se verificou interação entre os fatores e nem diferença estatística significativa entre os diferentes substratos (Figura 4A). Para o comprimento médio de raízes, observaram-se raízes mais longas nas estacas em que não foi realizada enxertia, porém não foi verificada diferença estatística significativa entre os tratamentos (Figura 4B).

Para o número de brotações, não se verificou diferença estatística significativa entre os diferentes tratamentos (Figura 5A). No entanto, para o comprimento médio de brotações observou-se influência dos substratos Plantmax<sup>â</sup> e vermiculita + Plantmax<sup>â</sup>, tendo o tratamento testemunha apresentado brotos mais longos, em comparação ao de enxertia de raiz (Figura 5B). Para

ambas as variáveis não houve interação entre os fatores e na comparação dos diferentes substratos, não foi verificada a existência de diferença estatística significativa.

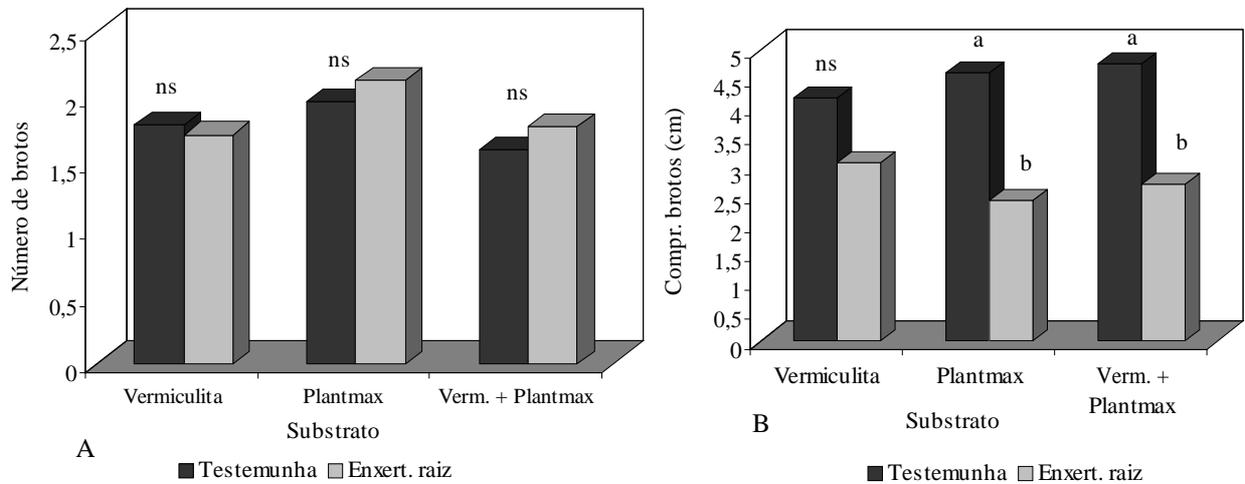
Os resultados sobre substrato, foram semelhantes àqueles verificados por Oliveira et al. (2002), com a cultura da Cajazeira. Porém, Fráguas et al. (2002), em estudo de aclimatização de figueira, verificaram que o substrato Plantmax<sup>â</sup> propiciou maior desenvolvimento da parte aérea na cultura. Esta diferença, pode estar relacionada com o potencial de emissão de brotações de cada espécie, em função do substrato utilizado.

Em relação à porcentagem de enraizamento (pega), não foi verificada diferença estatística significativa entre os diferentes tratamentos (Figura 6A). Porém, quando as plantas foram transplantadas a campo, a enxertia de raiz e os substratos apresentaram diferenças significativas, não ocorrendo interação entre os fatores. A melhor taxa de sobrevivência, ocorreu com as plantas oriundas da testemunha e substrato vermiculita (Figura 6B).



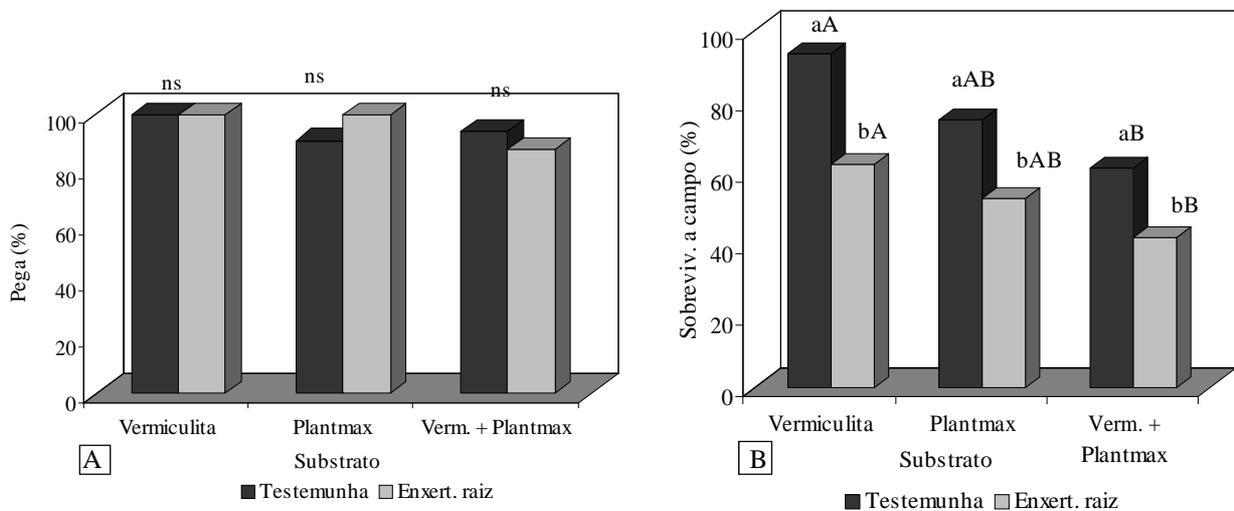
**FIGURA 4** – A) número médio de raízes por estacas e, B) comprimento médio de raízes, em estacas de marmeleiro cv. EMC, em diferentes substratos. FAEM/UFPEL, 2005.

\* letras distintas, sobre as colunas nos diferentes substratos, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.  
<sup>ns</sup>. Não-significativo



**FIGURA 5** – A) número médio de brotações por estaca e, B) comprimento médio de brotações, em estaca de marmeleiro cv. EMC, em diferentes substratos. FAEM/UFPEL, 2005.

\* letras distintas, sobre as colunas nos diferentes substratos, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.  
<sup>ns</sup>. Não-significativo



**FIGURA 6** – A) porcentagem de pega em casa-de-vegetação e, B) porcentagem de plantas sobreviventes a campo, para marmeleiro cv. EMC. FAEM/UFPEL, 2005.

\* Médias seguidas por letras minúsculas, distintas para mesmo substrato e maiúscula entre os diferentes substratos, diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância.

<sup>ns</sup>. Não-significativo

### CONCLUSÕES

A propagação de microestacas lenhosas de marmeleiro cv. EMC com a utilização de AIB é técnica possível e viável;

O substrato não influencia no enraizamento de microestacas de marmeleiro cv. EMC;

A enxertia de raiz não se mostra uma técnica viável para a propagação de plantas de marmeleiro cv. EMC;

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BELLINI, E. **La coltivazione del pero**. Verona: L'Informatore Agrario, 1993. 343 p.
- FACHINELLO, J. C.; HOFFMANN, A.; NACHTIGAL, J. C. **Propagação de plantas frutíferas de clima temperado**. 2. ed. Pelotas: UFPel, 1995. 178 p.
- FRÁGUAS, C. B.; PEREIRA, A. R.; PASQUAL, M. Aclimatização de plântulas de *Ficus carica* cv. Roxo-de-Valinhos micropropagadas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2002. CD-ROM.
- GONTIJO, T. C. A.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V. Concentrações de ácido indolbutírico e tipos de estacas na propagação vegetativa de aceroleira. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2002. CD-ROM.
- HIROTO, C. H.; CHALFUN, N. N. J.; CHAGAS, E. A. Efeito de diferentes substratos no enraizamento de estacas lenhosas de marmeleiro 'Portugal' em duas concentrações de ácido indolbutírico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2002.
- LEMOINE, J.; MICHELESI, J. C.; ALLARD, G. Techniche di moltiplicazione per talea erbacea e semilegnosa di alcuni portinesti del pero. **Rivista di Frutticoltura e di ortofloricoltura**, Firenze, n. 10, p. 39-48, 1997.
- MACHADO, A.; CONCEIÇÃO, A. R. **Programa estatístico WinStat – Sistema de Análise Estatístico para Windows**. Versão 2.0. Pelotas: UFPel, 2002.
- NACHTIGAL, J. C.; FACHINELLO, J. C. Efeito de substratos e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de araçazeiro (*Psidium cattieyanum* Sabine). **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 1, n. 1, p. 34-39, 1995.
- OLIVEIRA, D. B. de; VASCONCELOS, L. F. L.; SOUZA, V. A. B. de. Propagação vegetativa por estaquia em cajazeira (*Spondias mombim* L.): efeitos de genótipos, substratos e concentrações de AIB. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: UFPA, 2002. CD-ROM.
- PIO, R.; ARAÚJO, J. P. C. de; SOUZA FILHO, J. A. Potencial de propagação de cultivares de marmeleiro por estaquia. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 287-289, ago. 2004.
- RUFATO, L.; ROSSI, A. de; GIACOBBO, C. L. Vegetative propagation of seven cultivars of quince for use as pear rootstock in Brazil. **Acta Horticulturae**, Bélgica, n. 658, p. 667-671, 2004.
- STRYDOM, D. K. Portainjertos para perales. In: CURSO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA DE CLIMA TEMPLADO-FRÍO, 1998, Mendonza. **Anais...** Mendonza: INTA, 1998. cap. 7, p. 1-7.
- VILLA, F.; PIO, R.; CHALFUN, N. N. J. Enraizamento de estacas herbáceas do porta-enxerto de videira 'riparia de traviú' tratadas com auxinas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 27, n. 6, p. 1426-1431, nov./dez. 2003.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. A. **Sanest - Sistema de Análise para Microcomputadores**. Pelotas: UFPel, 1984.