

ENRAIZAMENTO E SOBREVIVÊNCIA DE MUDAS DE AMEIXEIRA PRODUZIDAS POR ESTAQUIA¹

Adilson Tonietto²; Elio Kersten³; José Carlos Fachinello³

Resumo: O trabalho foi realizado em estufa equipada com nebulização intermitente e em telado, pertencentes ao Departamento de Fitotecnia da FAEM/UFPEL, com o objetivo de verificar a produção de mudas de ameixeira através da estaquia. Foram utilizados ramos do ano das cultivares de ameixeira Reubennel e Frontier, coletados em novembro de 1998 dos quais retiraram-se estacas com 12 cm de comprimento, onde foram realizadas duas lesões basais e mantidas duas folhas cortadas ao meio. As estacas foram imersas em solução de ácido indolbutírico (AIB) a 0 e 30mg.L⁻¹ por 16 horas e colocadas para enraizar em tubetes plásticos (50cm³) contendo como substrato vermiculita e areia (1:2 v/v). O delineamento experimental utilizado foi completamente casualizado, sendo um experimento fatorial (2 x 2) com duas cultivares e duas concentrações de AIB. Após 80 dias foram avaliadas a percentagem de estacas enraizadas e o número de raízes, sendo, as estacas enraizadas, repicadas para sacos plásticos (15 x 27cm) obedecendo o mesmo delineamento experimental. Este material permaneceu em telado com 50% de sombreamento por 30 dias e após, transferido para local aberto, sendo o trabalho encerrado aos 120 dias após a repicagem. Observou-se que a cultivar Frontier apresentou potencial para formar mudas através da estaquia com 79% de enraizamento e 98% de sobrevivência. A cultivar Reubennel apresentou baixo potencial de enraizamento (48%) e sobrevivência (13%). O número de raízes não foi um fator crítico para a sobrevivência de mudas.

Palavras-chave: propagação, substrato, *Prunus*

ROOTING AND SURVIVAL OF PLUM CUTTINGS

Abstract: The experiment was carried out in a greenhouse equipped with intermittent mist and a shade house, Departamento de Fitotecnia, FAEM/UFPEL. The objective was to evaluate the production of the plum cuttings. Were utilized breanches of the Reubennel and Frontier cultivars, collected in november of 1998. From these branches were taken cuttings with 12cm length, with two basal lesions and maintained two half leaves. The cuttings base was immersed in indole butiric acid (IBA) 0 and 30mg.L⁻¹ for 16 hours and placed in plugs (50cm³) contening as substrate vermiculite and sand (1:2 v/v). The experimental design was completely randomized with two plum cultivars, two IBA concentrations and three replicants. After 80 days were evaluated the rooting cuttings (%) and number of roots. After rooting the cuttings were planted in bags (15x27cm) in agreement with experimental design. These matirial remained in a shade house (50%) to 30 days and then placed in the open air, being the work ended 120 days after the transfere of the plugs to plastics bags. The Frontier showed potential to form plants from cuttings whit 79% of the rooting and 98% of the survival. The Reubennel cultivar showed poor rooting (48%) and survival (13%). The number of the roots do not was a critical point to survival of the cuttings.

Keywords: propagation, substrate, *Prunus*

¹ Parte da Tese de Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPEL

² Eng^o Agr^o, Doutorando em Fruticultura de Clima Temperado, FAEM/UFPEL, Bolsista CNPq, e-mail: adilson-tonietto@fepagro.rs.gov.br, Rua Gonçalves Dias, 570, Porto Alegre-RS, CEP90130-060;

³ Eng^o Agr^o, Dr. Prof. Titular FAEM/UFPEL.

INTRODUÇÃO

A produção de mudas de ameixeira no Brasil é feita por enxertia, utilizando como porta-enxerto plantas de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch.) oriundas de sementes. Esta técnica pode apresentar alguns problemas como incompatibilidade entre enxerto e porta-enxerto, condicionamento da vida útil da ameixeira ao porta-enxerto e desuniformidade de plantas devido a variabilidade genética do porta-enxerto.

A utilização da estaquia na propagação da ameixeira vem tornando-se de grande importância por tornar possível a obtenção de mudas com a mesma identidade genética da planta-mãe, reduzir o tempo de formação da muda, economia de mão-de-obra, ser de fácil execução, aumentar a vida útil do pomar por dispensar a enxertia (Kersten, 1994a).

Com a finalidade de facilitar e aumentar o enraizamento de estacas utilizam-se bioreguladores, sendo que, o mais empregado é o ácido indolbutírico (AIB). A maioria das pesquisas com propagação por estaquia utiliza o AIB em altas concentrações, e comprovam o seu efeito positivo na indução do enraizamento em diferentes espécies, cultivares e formas de aplicação. Em estacas de ameixeira, Kersten et al. (1994b) verificaram que o maior incremento no enraizamento ocorreu de zero (0,8%) até 2000 mg.L⁻¹ (39,8%), quando estudaram cinco concentrações de AIB, aplicadas na forma de pó. Para a obtenção de mudas de ameixeira, cultivar Santa Rosa, a partir de estacas lenhosas, Finardi e Camelatto (1995) sugerem a utilização de AIB na forma líquida e na concentração de 2000 mg.L⁻¹. Em trabalho realizado por Tonietto (1998), com duas cultivares de ameixeira e utilizando o sal potássico de AIB, foi observado que, dentre as concentrações utilizadas, a de 30 mg.L⁻¹ apresentou resultados superiores ou iguais as demais concentrações.

A utilização do AIB como indutor radicular apresenta variações podendo propiciar o enraizamento em mais de 90 % do material tratado (Finardi e Camelatto, 1995) como não produzir efeito (Souza et al., 1995; Pasinato et al., 1998).

Contudo, são escassos os resultados relativos a sobrevivência das mudas obtidas através da estaquia, bem como o seu desenvolvimento e tempo até atingir

medidas padrões estabelecidas pela legislação. Segundo Finardi (1998), o sucesso da exploração do pomar depende da qualidade da muda, principalmente quanto ao aspecto sanitário e à correta identificação varietal. A portaria 302/98 da Secretaria de Agricultura e Abastecimento (Rio Grande do Sul, 1998) estabelece as condições e exigências a serem observadas pelo programa de produção de mudas do estado. Nestas normas, são citados os padrões morfológicos para diversas culturas, entre elas a ameixeira.

Segundo Hartmann e Kester (1989), nos procedimentos de propagação, algumas vezes as estacas são plantadas diretamente no campo, mas freqüentemente são desenvolvidas em uma mistura de substratos em algum tipo de recipiente. Dentre os tipos de materiais utilizados na confecção de recipientes Minami (1995) caracteriza os recipientes plásticos como práticos e apresentarem diferentes consistências, tamanhos, serem de fácil obtenção e apresentarem pouco peso, características estas que fazem do plástico um recipiente adequado. Queiroz e Júnior (2001), estudando o efeito de três tamanhos de recipientes plásticos no desenvolvimento de mudas de açaí concluiu que o recipiente de tamanho médio (17x22 cm) foi o mais adequado para a produção das mudas, pois utiliza menos substrato, horas de trabalho e propicia mudas com o mesmo desenvolvimento das obtidas no recipiente grande (20x27 cm). Pereira e Pereira (1996) observaram que sacos plásticos com as dimensões de 15x35 cm e 15x40 cm, não restringiram o desenvolvimento tanto da parte aérea como radicular de mudas de seringueira.

O problema agrônômico original da produção de mudas em recipientes, é de assegurar o crescimento e produção de biomassa aérea com o auxílio de um volume limitado de raízes, as quais ficam restritas há um pequeno volume de substrato (Sancho, 1988; Lemaire, 1995). Assim, o substrato possui um importante papel a desempenhar, uma vez que a ele compete a manutenção de um ambiente ótimo às raízes, garantindo o fornecimento de água e nutrientes às plantas, permitindo as trocas gasosas entre o ambiente externo e as raízes e provendo suporte para as plantas (Carneiro, 1995; Minami, 1995, Lemaire, 1995).

Existem diferentes materiais utilizados como substratos, disponíveis no comércio e na natureza e seu uso está em função de sua efetividade, disponibili-

dade e custo. A casca de arroz queimada é um material resultante da queima ou combustão incompleta da casca do arroz, que, apresenta mistura de cinza (material completamente queimado) com casca de arroz carbonizada (parcialmente queimado), este em maior proporção e ainda casca de arroz *in natura* (Leripio, 1996). Segundo análise realizada por Alves et al. (1981), a cinza de casca de arroz possui, entre outros elementos, 73,22% de SiO₂, 3,96% de K₂O, além de 7,6% de CaO. Pauletto et al. (1990) verificaram que a aplicação de cinza de casca de arroz elevou o pH e os teores de fósforo e potássio em solos classificados como Podzólico Vermelho Amarelo e Planossolo. Minami (1995) cita ainda como características da casca de arroz carbonizada a grande capacidade de drenagem, pH ligeiramente alcalino, rico em minerais, principalmente cálcio e potássio e ser um material estéril.

Kämpf (2000), caracteriza a terra-de-mato ou serrapilheira como a camada superficial do solo na floresta, formada por restos vegetais em decomposição, sendo utilizada na composição de misturas, melhorando características físicas e químicas dos substratos. Apresenta boa retenção de água e fornece nutrientes, ainda que lentamente.

O húmus de minhoca ou vermicomposto, é o material obtido através do processo de conversão biológica de resíduos orgânicos, que ocorre no trato digestivo das minhocas. Apresenta composição variada, dependendo dos resíduos orgânicos utilizados na sua preparação (Antoniolli et al., 1996). Possui boa capacidade de retenção de água, apresentando valores médios próximos a 57% (Andriolo e Poerschke, 1997), pH neutro a alcalino, elevado teor de nutrientes como N, P, K, Ca, Mg, Cu, B, entre outros, com liberação lenta dos mesmos (Antoniolli et al., 1996).

O objetivo deste estudo foi avaliar o enraizamento e a sobrevivência de mudas obtidas através de estacas, de duas cultivares de ameixeira, tratadas com ácido indolbutírico.

MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi conduzido nas dependências do Departamento de Fitotecnia FAEM/UFPEL, localizado no Campus Universitário do município de Capão de Leão, utilizando-se as estruturas da casa de vegeta-

ção e telado. As coordenadas geográficas do local são: latitude 31° 52' 32" S; longitude 52° 21' 24" W e altitude de 13 m (Mota et al., 1996). O clima da região é do tipo Cfa de acordo com a classificação de Köppen, sendo um clima temperado, de chuvas bem distribuídas e verão quente.

Para a retirada do material propagativo, foram utilizados pomares de ameixeiras das cultivares Frontier e Reubennel, com 11 anos de idade e localizados na Colônia Ramos, 3° distrito do município de Pelotas, Rio Grande do Sul. Foram selecionadas 40 plantas de cada cultivar das quais foram retirados 4 ramos, um em cada quadrante, no mês de novembro.

De cada ramo foi retirada uma estaca da porção basal com as seguintes características: cortadas em bisel na parte superior, aproximadamente 12 cm de comprimento, duas lesões laterais de aproximadamente 1 cm na parte basal da estaca e mantidas apenas duas folhas cortadas pela metade.

A base das estacas foi imersa nas seguintes soluções: água destilada ou uma solução de ácido indolbutírico (AIB) 30 mg.L⁻¹ diluído em 0,25 ml de hidróxido de potássio (KOH) 1N. As estacas permaneceram nestas soluções por 16 horas sendo então colocadas para enraizar em tubetes de plástico, com 12 cm de altura e volume de 50 cm³, contendo como substrato uma mistura de vermiculita e areia (1:2 v/v).

Para o ambiente de enraizamento foi utilizado uma casa de vegetação de vidro com nebulização intermitente. Os tubetes contendo as estacas foram introduzidos nos orifícios da tela que constituía a bancada da casa de vegetação aí permanecendo por 80 dias. Após este período, as estacas foram removidas dos tubetes, feita a contagem do número de estacas enraizadas e número de raízes, e repicadas para sacos plásticos (15 x 27 cm) contendo como substrato terra-de-mato : casca de arroz queimada : vermicomposto (3:2:2 v/v). Este material foi transferido para um telado com sombreamento de 50%, mantendo a separação entre cultivares e tratamentos com solução de AIB e água destilada. Após trinta dias este material foi transferido para uma área com exposição a insolação natural.

A partir da repicagem foram feitas medições mensais do comprimento e diâmetro da brotação a

2 cm da inserção desta com a estaca. O acompanhamento foi feito até a brotação atingindo diâmetro constante, sendo alcançado aos 120 dias.

Os dados de percentagem de enraizamento e de sobrevivência foram transformados para arco seno da raiz quadrada de $x/100$. O número de raízes foi transformado para raiz quadrada de $x + 0,5$ e os dados de comprimento e diâmetro de brotação não foram transformados.

O delineamento experimental foi completamente casualizado, sendo um fatorial (2×2) cultivares e soluções. Foram utilizadas três repetições por tratamento e 12 estacas por parcela.

A análise de variância e comparação de médias pelo teste de Duncan a 5%, foram feitas através do programa de análise estatística SANEST (Zonta et al., 1984).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Enraizamento e número de raízes

Verificou-se que, para o enraizamento, apenas o fator cultivar foi significativo com a 'Frontier' apresentando 79,89% de enraizamento e a 'Reubennel' 48,19%.

Quanto ao número de raízes observou-se que houve efeito significativo da interação entre cultivar e soluções, como pode ser visualizado na Figura 1.

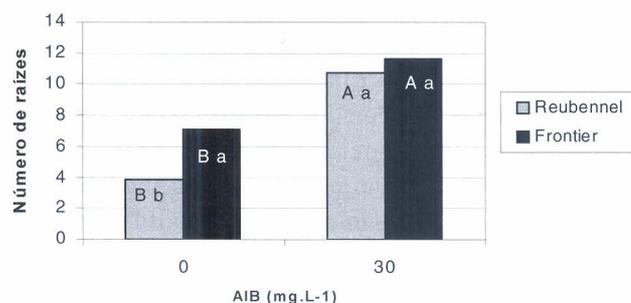


Figura 1 - Número de raízes em estacas de ameixeira tratadas ou não com AIB. FAEM /UFPeL, Pelotas, RS, 1999. Médias seguidas por letras distintas, minúsculas entre cultivares e maiúsculas entre soluções de AIB diferem significativamente pelo teste de Duncan a 5%.

3.2. Sobrevivência e padrões

O comprimento da brotação apresentou crescimento até 90 dias após a repicagem (Figura 2), enquanto o diâmetro até 120 dias (Figura 3).

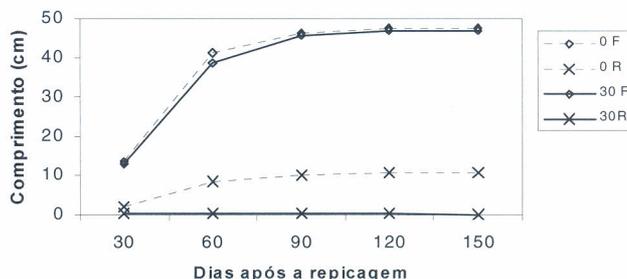


Figura 2 - Comprimento da brotação de mudas de ameixeira, cultivares Frontier (F) e Reubennel (R), obtidas por estacas tratadas com AIB a 0 e 30 mg.L⁻¹. FAEM/UFPeL, Pelotas, RS, 1999.

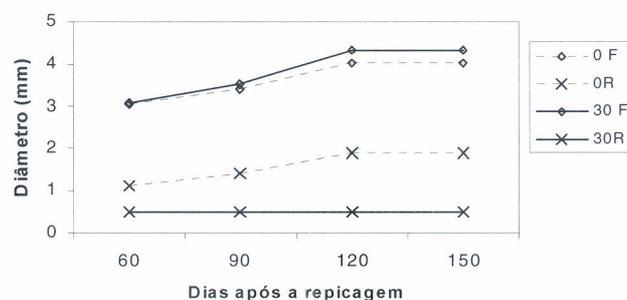


Figura 3 - Diâmetro da brotação, medido a 2 cm do ponto de inserção, de mudas de ameixeira cultivares Frontier (F) e Reubennel (R), obtidas por estacas tratadas com AIB a 0 e 30 mg.L⁻¹. FAEM/UFPeL, Pelotas, RS, 1999.

A análise da variância para a variável sobrevivência indicou haver significância somente para o fator cultivar. Observou-se que a 'Frontier' apresentou 98,85% de sobrevivência enquanto a 'Reubennel' 4,27%, diferença esta altamente significativa pelo teste F.

Para o comprimento da brotação, pela análise da variância também observou-se que o fator cultivar foi significativo. A 'Frontier' apresentou maior comprimento médio (47,11 cm) que a 'Reubennel' (5,44 cm).

Na Figura 1 pode-se visualizar a morfologia obtida de uma muda propagada através da estaca, 120 dias após a repicagem.

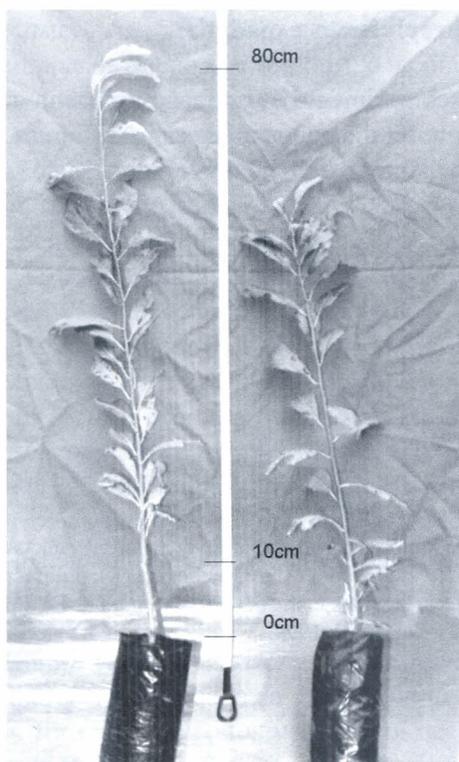


Figura 4 – Morfologia de mudas obtidas por estaquia, cultivar Frontier, 120 dias após a repicagem. FAEM/UFPel, Pelotas, RS, 1999.

Também para a variável diâmetro pela análise da variância observou-se efeito significativo do fator cultivar. A cultivar com maior diâmetro médio de brotação foi a ‘Frontier’ com 0,42 cm enquanto a ‘Reubennel’ alcançou apenas 0,1 cm.

A utilização do AIB mostrou-se sem efeito para o enraizamento das duas cultivares. A falta de efeito do AIB sobre estacas de ameixeira já foi citada por Souza et al. (1995) e Dutra et al. (1998). Desta forma, pode-se observar que a época de coleta do material torna-se essencial para obter-se êxito na propagação por estaquia. Possivelmente este período favoreça o enraizamento do material pela presença de folhas jovens e gemas, que são órgãos produtores de AIA, além do menor grau de lignificação.

Pelos dados obtido no enraizamento e sobrevivência verifica-se o potencial da ‘Frontier’ em ser propagada via estaquia, enquanto a ‘Reubennel’ necessita de maiores estudos até alcançar resultados mais promissores tanto no enraizamento como na sobrevivência. Segundo Dutra (1995), as diferenças de so-

breviência podem estar ligadas ao tipo de substrato, que quanto mais aderente as raízes, pode proporcionar maior proteção às mesmas. Como foi utilizado um substrato padrão, e este não permaneceu aderido às raízes, pode-se supor que as raízes formadas pela ‘Reubennel’ são mais frágeis ao transplante que às formadas pela ‘Frontier’.

Sendo as raízes órgãos fornecedores de nutrientes para as plantas, poderia-se esperar que a quantidade de raízes apresentasse algum efeito sobre a sobrevivência. No entanto, na Figura 1 pode-se verificar que não houve diferença significativa do número de raízes entre as cultivares. Também o aumento do número de raízes proporcionado pelo AIB na ‘Reubennel’ (Figura 1) não resultou em efeito significativo do fator solução na sobrevivência das estacas desta cultivar. Isto mostra que o número de raízes não é um fator crítico para a sobrevivência de estacas enraizadas.

O maior comprimento médio de brotação obtido foi de 41,1 cm para a ‘Frontier’. Nenhuma das cultivares alcançou o comprimento padrão determinado pela legislação que é de 50 cm. O mesmo ocorreu para o diâmetro, onde a legislação determina um diâmetro mínimo de 1 cm, em um ponto 5 cm acima do ponto de enxertia. Desta forma, nestas duas características avaliadas, as mudas não atingiram os padrões comerciais e poderiam ser comercializadas apenas como mudas fora do padrão morfológico.

Fazendo-se uma avaliação por muda, das 54 mudas obtidas através da estaquia, na ‘Frontier’, aproximadamente 43% apresentaram comprimento da haste principal dentro das medidas estabelecidas pela legislação, alcançando valores entre 85 e 52 cm, sendo que nenhuma alcançou o diâmetro mínimo. Levando-se em conta que o material permaneceu 120 dias dependendo dos nutrientes fornecidos pelo substrato, deve-se considerar que um planejamento de adubação destas mudas poderia resultar no aumento do desenvolvimento e, com isto, poderia obter-se maior número de mudas dentro dos padrões. Também a coleta antecipada do material poderia proporcionar, além do aumento do enraizamento, um período maior para o crescimento das mudas, podendo contribuir para que um maior número de mudas obtivessem os padrões morfológicos exigidos.

Já a ‘Reubennel’, além de apresentar baixo

enraizamento, seu percentual de sobrevivência é mínimo o que torna inviável a sua utilização na estaquia pelo método estudado. Portanto, o estudo dos fatores que podem atuar no controle da formação de raízes e da aclimatação desta cultivar devem ser levados adiante.

CONCLUSÕES

Considerando-se os resultados obtidos e as condições em que o experimento foi realizado, conclui-se que:

A 'Frontier' apresenta potencial para formar mudas através da estaquia;

A 'Reubennel' apresenta baixo potencial de enraizamento de estacas e de sobrevivência de mudas, necessitando o estudo de outras metodologias para a propagação via estaquia;

A partir de quatro raízes/estaca para a Reubennel e sete raízes/estaca para a Frontier, o número de raízes não é um fator crítico para a sobrevivência de estacas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALVES, J. D.; SANTOS JR, B.; ROCHA, G. de A. R.; MOTA, P. V. **Argamassa pozolânica ou substituição do cimento portland (comum) por cinza da casca do arroz.** Goiânia: UFG, 1981. 16p.
- ANDRIOLO, J. L.; POERSCHKE, P. R. **Cultivo do tomateiro em substratos.** Santa Maria: Centro de Ciências Rurais, UFSM, 1997. 12p. (Informe Técnico, 2).
- ANTONIOLLI, Z. I.; GIRACCA, E. M. N.; CARLOSSO, S. J. T.; WIETHAN, M. M. S.; FERRI, M. **Iniciação à minhocultura.** Santa Maria: Centro de Ciências Rurais, UFSM, 1996. 96p.
- CARNEIRO, J. G. A. **Produção e controle de qualidade de mudas florestais.** Curitiba: UFPR/FUPEF, 1995. 248p.
- DUTRA, L. F. Efeito do substrato no enraizamento de estacas e sobrevivência de mudas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl.) cv. Frontier. 1995. 67f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1995.
- DUTRA, L. F.; TONIETTO, A.; KERSTEN, E. Efeito da aplicação prévia de ethephon em ameixeira (*Prunus salicina* Lindl) e do IBA no enraizamento de suas estacas. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.55, n.2, p.296-304, 1998.
- FINARDI, N. L. Método de propagação e descrição de porta-enxertos. In: MEDEIROS, C. A.; RASEIRA, M. C. B., ed., **A cultura do pessegueiro.** Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas: Embrapa-CPACT, 1998. p100-129
- FINARDI, N. L.; CAMELATTO, D. **Obtenção de mudas de ameixeira cv. Santa Rosa a partir de estacas lenhosas.** Pelotas: EMBRAPA/CPACT, 1995. 4p. (Comunicado Técnico, 1).
- HARTAMNN, H. T. ; KESTER, D. E. **Plant propagation: principles and practices.** 4 ed. New Delhi: Prentice-Hall, 1989. 727p.
- KÄMPF, A. N. **Produção comercial de plantas ornamentais.** Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2000. 254p.
- KERSTEN, I.; NACHTIGAL, J. C.; FILHO, C. C. Enraizamento de ameixeira (*Prunus salicina*, Lindl.) em diferentes épocas de coleta das estacas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.1, p. 169-170, 1994a.
- KERSTEN, E. TAVARES, S. W.; NACHTIGAL, J. C. Influência do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas de ameixeira (*Prunus salicina*, Lindl.) **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 16, n.1, p.215-222, 1994b.
- LAMAIRE, F. Physical, chemical and biological properties of growing meidum. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.396, p.273-284, 1995.

- LERIPIO, A. de A. Caracterização química e eficiência agrônômica de resíduos sólidos agroindustriais. Pelotas, 1996. 105f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia – Solos) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 1996.
- MINAMI, K. **Produção de mudas de alta qualidade em horticultura**. São Paulo: T.A. Queiroz, 1995.136p.
- MOTA, F. S.; BEIRSDORF, M. I. C.; ACOSTA, M. J. **Estação agroclimatológica de Pelotas: Realização e programa de trabalho**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 1986.
- PASINATO, V.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Enraizamento de estacas lenhosas de cultivares de ameixeira (*Prunus spp.*), em condições de campo. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.55, n.2, p.265-268, 1998.
- PAULETTO, E. A.; NACHTIGAL, G. R.; GUADAGNIN, C. A. Adição de cinza de casca de arroz em dois solos do município de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Ciências do Solo**, Campinas, v.14, p.255-258, 1990.
- PEREIRA, A. V.; PEREIRA, E. B. C.. Influência do tamanho do saco plástico no desenvolvimento de mudas de seringueira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.21, n.9, p.945-948, 1996.
- QUEIROZ, J. A. L. de; JÚNIOR, N. J. M.. Efeito do tamanho do recipiente sobre o desenvolvimento de mudas de açaí (*Euterpe oleracea* Mart.). **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.23, n.2, p.460-462, 2001
- RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Departamento de Produção Vegetal. Comissão Estadual de Sementes e Mudas do RS. **Normas e padrões de mudas de frutas para o estado do Rio Grande do Sul**: 1998. Porto Alegre: Secretaria da Agricultura e Abastecimento, Departamento de Produção Vegetal, 1998. 100p
- SANCHO, J. F. A. The present status of the substrate as an ecosystem component and it's function and importance in crop productivity. **Acta Horticulturae**, Wageningen, v.221, p.53-74, 1988.
- SOUZA, C. de; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. Efeito da lesão e do ácido indolbutírico no enraizamento de duas cultivares de ameixeira (*Prunus salicina*, Lindl) através de estaca. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v.1, n. 3, p.171-174, 1995.
- TONIETTO, A. Efeito da estratificação e do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas lenhosas de ameixeira (*Prunus salicina* Lindl.), cultivares Frontier e Reubennel. Pelotas, 1998. 73f. **Dissertação** (Mestrado em Agronomia – Fruticultura de Clima Temperado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 1998.
- ZONTA, E. P.; MACHADO, A. D.; SILVEIRA Jr., P. **Sanest**: Sistema de análise estatística para microcomputadores. Registrado na secretaria especial de informática sob número 066060 – categoria A. Pelotas: UFPel, 1984.