



**EMBRAPA**

Centro de Pesquisa Agropecuária  
do Trópico Semi-Árido (CPATSA)  
BR - 428 Km 152 Rod. Petrolina/L. Gde.  
Fone: (081) 961 - 0122  
Telex (081) 1878  
Cx. Postal, 23  
56.300 - PETROLINA - PE

ISSN 0100-9729

# DOCUMENTOS

Nº 77, fev./93, p.1-10



## PROPAGAÇÃO VEGETATIVA DA ALGAROBEIRA POR ESTAQUIA EM CASA DE VEGETAÇÃO E EM CONDIÇÕES DE TELADO

Clóvis Eduardo de Souza Nascimento<sup>1</sup>

### INTRODUÇÃO

A algarobeira (*Prosopis juliflora* (SW) DC), espécie madeireira e forrageira, adaptada às condições de baixa pluviosidade, vem sendo cultivada em várias regiões áridas e semi-áridas do mundo, particularmente na África do Sul, Brasil, Índia, Peru, Sudão e região de Sahael (National Academy of Sciences, 1979). No Nordeste brasileiro, cerca de 52.000ha foram aprovados para reflorestamento durante o período de 1980/92, principalmente nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (Reis, 1982).

Na região Nordeste a espécie se destaca pela produção de frutos para forragem, constituindo uma importante fonte protéica para a pecuária nordestina durante o período de estiagem. Entretanto, essa produção varia grandemente entre árvores de um mesmo povoamento quando propagadas através de sementes, por ser a espécie diplóide de polinização cruzada e auto-incompatível (Felker & Clark, 1981; Felker et alii, 1982).

O aumento e uniformização desta produção poderá ser obtido através do melhoramento genético da espécie, utilizando a propagação vegetativa como um dos meios capazes de transferir todo o potencial genético de uma espécie, possibilitando em curto espaço de tempo a multiplicação de árvores superiores para estabelecimento de pomares de sementes clonais, bancos clonais, plantios em escala comercial e multiplicação de híbridos de alta produtividade. Dentre as várias técnicas de propagação vegetativa conhecidas, o enraizamento de estacas vem sendo largamente utilizado pelas reflorestadoras brasileiras em espécies do gênero *Eucalyptus*. Neste contexto pode-se citar a Aracruz Florestal com cerca de cinco milhões de mudas produzidas por este método em 1983.

Este trabalho tem como objetivo uma revisão dos principais fatores a serem considerados na propagação vegetativa por estaquia, incluindo o relato das pesquisas em andamento com a algarobeira e os resultados obtidos pelo Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA-EMBRAPA).

<sup>1</sup>Engº Florestal, B.Sc., Pesquisador da EMBRAPA-Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-Árido (CPATSA), Caixa Postal 23, CEP 56300-000, Petrolina, PE.

## ÉPOCA DE COLETA DAS ESTACAS

A época do ano em que se coletam as estacas pode, em alguns casos, influenciar a capacidade de enraizamento das mesmas (Kramer & Kozlowski, 1960; Hartmann & Kester, 1971; Hartney, 1980; Gonçalves, 1981). Entretanto, esse efeito pode ser meramente um reflexo da resposta das estacas às condições ambientais que se apresentam nas diversas épocas do ano (Hartmann & Kester, 1971). Variações na capacidade de enraizamento nas diferentes estações do ano foram verificadas por Anand e Heberlein (1975) em *Ficus infectoria* e por Porlinigis e Therios (1976) em estacas adultas de *Olea europaea L.*

Segundo Wright (1976), deve-se usar estacas provenientes de material de crescimento do ano. No entanto, para a algaroba, observa-se que este tipo de material é escasso ou mesmo inexistente em alguns clones durante o período da seca. Logo após o início do período de chuvas (dez-jan), a quantidade de material (ramo) em condições de ser propagado vai aumentando progressivamente com a frequência das chuvas. Porém, como aproximadamente 90 dias são necessários para obtenção das mudas em condições de serem levadas ao campo, a realização do plantio deve ocorrer com brevidade por causa do período chuvoso, evitando-se assim um plantio com irrigação e a necessidade de manter as mudas no viveiro por longos períodos, o que onera o custo final do processo.

A formação de estoque de plantas (banco clonal) é uma das alternativas capazes de garantir o fornecimento de estacas em épocas adequadas. Entretanto, para um uso efetivo desta prática, é necessário desenvolver estudos relativos ao manejo, nutrição e número de cortes que garantam estacas com maior capacidade de enraizamento.

## LOCAL DE COLETA DAS ESTACAS NA ÁRVORE

O local de coleta das estacas é influenciado pela idade fisiológica da planta. Estacas dos brotos da base de uma árvore apresentam características juvenis, enquanto que estacas da copa normalmente são adultas. Em algumas espécies, estacas da fase juvenil enraízam mais facilmente que as da fase adulta (Heuser, 1976 & Gonçalves, 1981). Na maioria das espécies de *Eucalyptus*, estacas de material adulto não formam raízes (Hartney, 1980).

Resultados preliminares relativos ao local de coleta de estacas de algarobeira encontram-se na Tabela 1.

TABELA 1. Porcentagem de enraizamento de estacas de algarobeira em função do local de coleta na árvore e comprimento da estaca, em casa de vegetação.

Local de coleta na árvore	Comprimento das estacas (cm)		
	10	20	30
Ramos da copa	10	07	09
Brotação de cepa	10	06	00
Brotação de copa após poda drástica	03	01	00

Apesar das condições elementares em que foi realizado este ensaio, observa-se que tanto o material proveniente de ramos da copa como os de brotação de cepa, apresentaram capacidade de enraizamento. A obtenção de estacas de brotação de cepas é reduzida, devido à pequena intensidade de brotos eretidos. Este processo tem a desvantagem de perda do material genético, face à necessidade de abater as matrizes, o que ocasionaria um grande risco pois nem todas árvores abatidas emitem brotação.

Quanto aos ramos de copa, sua obtenção é mais fácil e não se perde a matriz. Este material é escasso durante o período seco, que corresponde à época de produção de mudas, tornando-se necessário, portanto, o uso de estoques de plantas ou a manutenção das mudas em viveiro até a época ideal de plantio no campo.

### DIÂMETRO DE COMPRIMENTO DAS ESTACAS

O ótimo comprimento da estaca varia com a distância entre gemas. Segundo Hartmann e Kester (1971), estacas sem gemas não formam raízes, mesmo quando tratadas com preparações ricas em auxinas. Isto indica que algum fator distinto da auxina, possivelmente produzido pelas gemas, é necessário para a formação de raízes.

Quanto ao diâmetro, Hong (1975) recomenda não usar estacas muito finas ou grossas. Mahlstedt e Haber (1975) citam que estacas de grandes diâmetros podem apresentar um crescimento lento, visto que os tecidos reprodutivos podem ser relativamente maduros e inativos. Entretanto, estacas de comprimento e diâmetro muito pequenos podem não suprir adequadamente as gemas de reservas nutritivas.

Para as espécies *Prosopis articulata*, *P. chilensis*, *P. glandulosa*, *P. pallida* e *P. velutina*, estacas de 6cm de comprimento e 3mm de diâmetro têm sido usadas. Para *P. alba*, face à maior distância entre gemas, é necessário o uso de estacas maiores (10cm) (Felker e Clark, 1981).

Para algarobeira *Prosopis juliflora* (SW) DC), diferentes comprimentos e diâmetros de estacas provenientes de brotação de cepa foram testados (Tabela 2).

TABELA 2. Porcentagem de enraizamento de estacas de algarobeira em função do comprimento e diâmetro, em casa de vegetação.

Comprimento das estacas (cm)	Diâmetro médio das estacas (mm)			
	2,37	3,30	4,39	6,91
10	70	70	50	30
15	53	60	70	20
20	57	60	33	10

Observa-se que com estacas de 10cm deve ser usado um diâmetro entre 2,37 e 3,30mm. Para as de 15cm, de 3,30 a 4,39mm. Diâmetro de estaca em torno de 6,91mm é desfavorável ao enraizamento de estacas de 10, 15 e 20cm.

Como cada estaca deve ter, no mínimo, duas gemas, a opção entre 10 e 15cm de comprimento fica em função do clone a ser usado, pois o afastamento das gemas varia tanto entre clones de diferentes espécies como de uma mesma espécie plantados em um mesmo sítio.

## ÁREA FOLIAR DA ESTACA E TRATAMENTO AUXÍNICO

A presença de folhas e tratamentos auxínicos exerce forte influência estimuladora no enraizamento de estacas (Bachelard & Stowe, 1963; Hartmann & Kester, 1971). O efeito das folhas se deve, principalmente, à produção de auxinas; carboidratos resultantes da fotossíntese contribuem para o enraizamento das estacas (Hartmann & Kester, 1971; Weaver, 1972).

O tratamento auxínico acelera o enraizamento de estacas, produz maior sistema radicular, aumenta a porcentagem de enraizamento e torna possível o enraizamento de estacas de espécies difíceis de enraizar (Mahlstede & Haber, 1975; Hartmann & Kester, 1971). Entretanto, este efeito varia com a espécie, condições fisiológicas da estaca e ambiente de enraizamento (Hong, 1975).

Dentre as auxinas mais usadas como ácido indolacético (AIA), ácido indolbutírico (AIB), ácido naftalenoacético (ANA) e o diclorofenoxiacético (2, 4-D), uma maior eficiência do AIB foi verificada por Bachelard e Stowe (1963); Bhatnagar e Joshi (1973) e Rahman (1977). Segundo Weaver (1972) o AIB é efeito promotor de enraizamento por translocar-se lentamente, permanecer próximo ao local de aplicação e apresentar maior estabilidade química.

Concentrações de auxina natural (AIA) variam com a espécie e tipo de estaca (Hartmann & Kester, 1971; Hong, 1975). O uso de altas concentrações de auxinas sintéticas (AIB, ANA, 2,4-D) pode danificar a base da estaca, causar excessiva proliferação de células e calosidade ou controlar o crescimento das raízes e parte aérea.

Para verificar a ação da auxina e folhas no enraizamento de estacas de algarobeira, foram testadas diferentes concentrações de AIB e porcentagens de folhas em estacas de 15cm de comprimento e 4,39mm de diâmetro médio, provenientes de ramos de copa de uma árvore de aproximadamente sete anos de idade.

Os resultados obtidos para porcentagem de emissão de parte aérea (broto) e raiz encontram-se na Tabela 3.

TABELA 3. Porcentagem de emissão de parte aérea (broto) e raiz, em estacas de algarobeira com relação a diferentes porcentagens de área foliar, em casa de vegetação.

Área foliar ( % )	Emissão ( % )	
	Parte aérea	Raiz
0	13	16
50	31	36
100	46	51

Observa-se que a maior porcentagem de emissão de parte aérea e raiz foi obtida quando as estacas foram plantadas com 100% da área foliar, demonstrando a importância das mesmas no enraizamento de estacas de algarobeira. Efeito similar foi verificado em *E. camaldulensis* e *A. rubrum* (Bachelard & Stowe, 1963), *E. deglupta* (Davidson, 1973 citado por Poggiani, 1974) e em *Clea europae* (Porlinigis & Therios, 1976). A menor porcentagem de emissão de parte aérea e raiz foi obtida em estacas com 0% de área foliar.

Os resultados obtidos para porcentagem de enraizamento em diferentes concentrações de AIB e 100% de área foliar encontram-se na Tabela 4.

Observa-se que, à medida que a concentração de AIB aumentou, a porcentagem de enraizamento aumentou, atingindo o máximo com 2.000ppm, quando passou a decrescer. Os tratamentos das estacas com 5.000 e 6.000ppm de AIB apresentaram resultados inferiores à testemunha, demonstrando serem estas concentrações tóxicas.

TABELA 4. Efeito da concentração do ácido indolbutírico (AIB) no enraizamento de estacas de algarobeira com 100% de área foliar, em casa de vegetação.

Concentração de AIB (ppm)	Enraizamento ( % )
0	47
1000	58
2000	67
3000	45
4000	45
5000	28
6000	27

### SUBSTRATO, TRATOS FITOSSANITÁRIOS E ADUBAÇÃO

Um substrato ideal deve promover boa porosidade e aeração, reter suprimento de umidade, permitir boa drenagem e ser livre de patógenos como fungos, bactérias e nematóides. Os substratos mais usados são: areia, terra, turfa, vermiculita, moinha de carvão ou mistura destes. Bertoloti et alii (1981) recomendam como melhor substrato uma mistura de areia e vermiculita na proporção 1:1 ou terra e vermiculita 1:1 para o *E. tereticornis* e terra e vermiculita 1:1 para o *E. camaldulensis*. Segundo Gonçalves (1981), o substrato arenoso condiciona um sistema radicular pouco compacto, sem ramificações e quebradiço para o *Eucalyptus*. Com algarobeira, a utilização de areia e vermiculita na proporção de 4:1 tem apresentado bons resultados.

Durante o período de enraizamento, as estacas podem estar expostas ao ataque de diversos fungos. Este problema torna-se maior face às condições de temperatura e umidade do ambiente de enraizamento. Um controle eficiente destes patógenos resulta em maior sobrevivência das estacas e, conseqüentemente, maiores chances de enraizamento.

Como preventivo ao ataque de fungos, as estacas de algarobeira foram tratadas com Captan 4%, misturado ao talco e ao ácido indolbutírico. Aparecendo ataques posteriores, todo o material deve ser pulverizado com o mesmo produto na dosagem de 2g por litro de água. Segundo Hartmann e Kester (1971) o Captan é especialmente apropriado para se tratar estacas, por não se decompor com facilidade e ter ação residual prolongada.

Outra alternativa é o uso de benlate. Entretanto, este produto, quando usado na pulverização de estacas de algarobeira, provocou uma ligeira seca nas folhas, sem contudo causar maiores danos.

Quanto à adubação, utilizou-se adubo foliar GREENZIT-A na formulação N-9%; P-9%; K-6%; Fe-0,1; Mg-0,01; B-0,01; Zn-0,005; Cu-0,001; Mo-0,0005 e Co-0,0001. Usou-se a dosagem de 2ml por litro de água para 420 estacas, após o plantio, repetindo-se a cada sete dias até o 21º dia. Após o 21º dia, época em que as raízes estão se desenvolvendo, inicia-se a adubação com NPK na formulação 5-17-3, triturado e dissolvido em água, na dosagem de 0,3g por planta, sendo esta operação repetida a cada sete dias até os 60 dias após o plantio.

## CONDIÇÕES AMBIENTAIS

A eficiência do ambiente de propagação está em função das condições de temperatura, luminosidade e umidade relativa proporcionadas às estacas durante o período de enraizamento. A escolha do tipo de estrutura a ser usada está em função das condições climáticas locais.

A temperatura tem importante função reguladora no metabolismo das estacas (Bertoloti & Gonçalves, 1980) devendo, entretanto, evitar-se uma temperatura do ar demasiadamente alta, o que estimularia o desenvolvimento das gemas em antecipação ao das raízes, aumentando a perda de água pelas folhas, podendo mesmo ocasionar a morte das estacas (Hartmann & Kester, 1971).

A luz, para todas as plantas, é fator primordial, tanto em qualidade quanto em intensidade (Bertoloti & Gonçalves, 1980), sendo necessária para a síntese de carboidratos e hormônios nas estacas (Hong, 1975).

A umidade relativa deve ser mantida alta (em cerca de 100%) ao redor das estacas, para reduzir as perdas por evapotranspiração (Ikemori, 1975). Segundo Hartmann e Kester (1971), o uso de nebulização oferece condições ideais para o enraizamento e crescimento de estacas com folhas. Neste caso, a transpiração é reduzida e a intensidade luminosa pode permanecer alta, promovendo maior atividade fotossintética.

A importância da manutenção da temperatura do ar em 35°C e intensidade de luz maior que  $520 \mu\text{Em}^{-2} \text{S}^{-1}$  para o enraizamento de estacas de *Prosopis* sp. foi relatada por Felker et alii (1984).

Os experimentos preliminares realizados no CPATSA foram conduzidos em casa de vegetação de vidro, inicialmente com irrigação manual e uma temperatura fixa de 35°C, posteriormente com o uso de sistemas automáticos de irrigação como, umidostado e balança de evaporação com temperaturas do ambiente de 30-35°C e 25-30°C e em telado com 50% de sombra coberto com plástico.

## ENRAIZAMENTO SOB TELADO

Em observações preliminares com trabalhos de propagação vegetativa em telado, utilizou-se para o enraizamento material proveniente de clones cultivados em baldes plásticos com capacidade para sete litros de substrato, acondicionados em três ambientes: casa-de-vegetação de vidro, com temperatura de 30-35°C e umidade de 70-80%; telado com 50% de sombra coberto com plástico e em condições ambientais (a céu aberto). Nesse período foram realizadas podas e adubações nos clones com a finalidade de se obter maior quantidade de brotos (ramos), para posterior coleta.

Após a coleta dos ramos dos três ambientes, procedeu-se ao trabalho de propagação, tratando-se as estacas com 2000ppm de AIB por via seca e com uso de irrigação intermitente controlada por balança de evaporação.

Os resultados obtidos mostram maior porcentagem de enraizamento e brotação em material vegetativo proveniente do telado e de condições ambientais, em estacas com duas gemas na parte aérea e duas no solo (2/2) e três gemas na parte aérea e duas no solo (3/2) respectivamente (Figura 1).

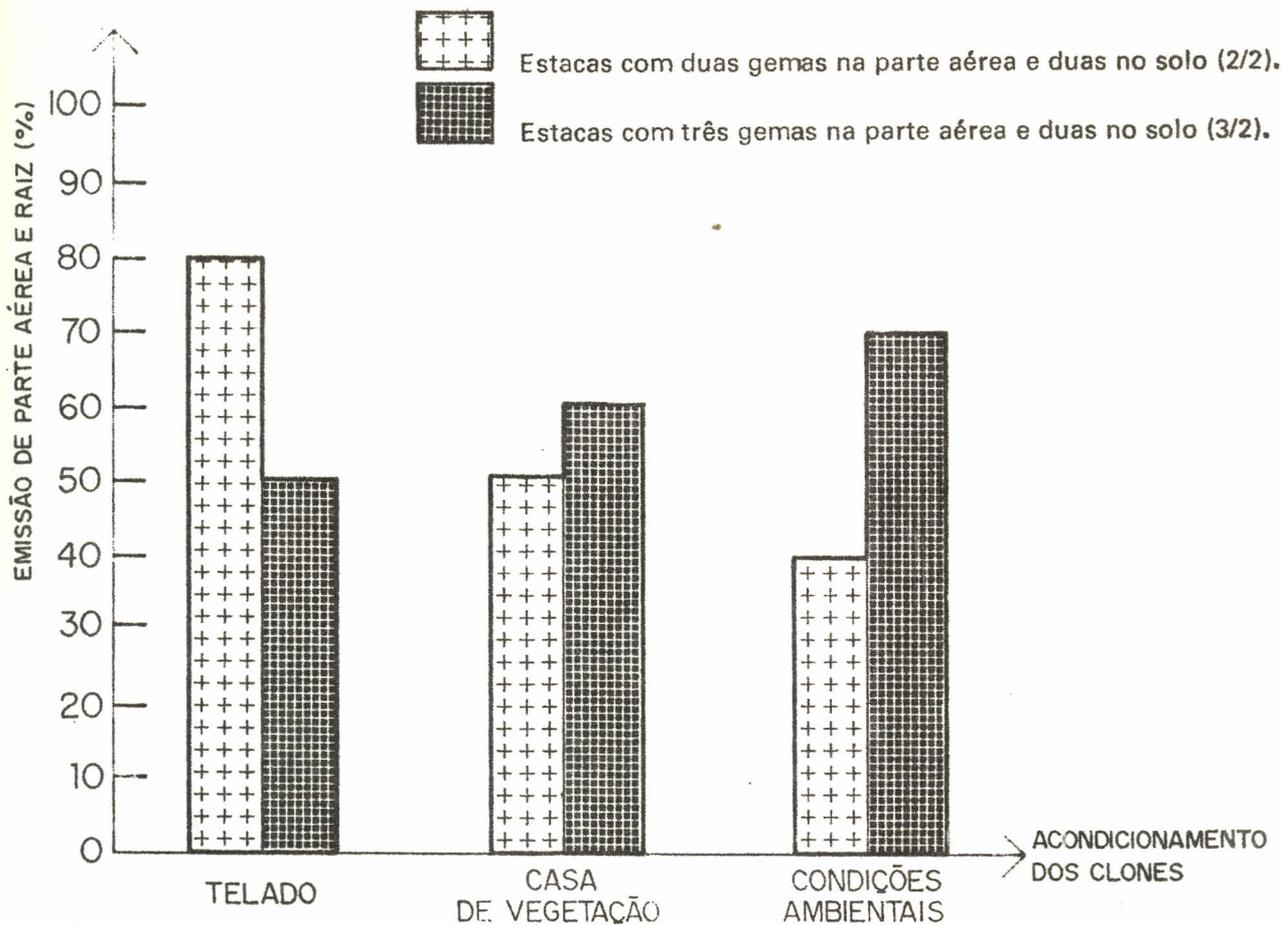


FIG. 1. Porcentagem de estacas com emissão de parte aérea e raiz, em função do acondicionamento dos clones.

Analisando-se as estacas aos 90 dias, constatou-se também que os materiais provenientes dos clones crescidos sob telado e em condições ambientais mostraram-se com melhor vigor e desempenho na brotação e enraizamento, conforme Tabela 5.

TABELA 5. Médias do comprimento dos brotos, das raízes e do diâmetro do colo dos brotos obtidas dos clones sob três ambientes.

Ambiente	Nº de gemas	Comprimento dos brotos (cm)	Comprimento das raízes (cm)	Diâmetro do colo dos brotos (mm)
Telado	3/2	26,21	18,71	2,64
	2/2	32,50	15,75	2,97
Casa de vegetação	3/2	14,08	14,00	1,89
	2/2	14,40	13,20	2,02
Condições ambientais	3/2	28,25	17,80	3,02
	2/2	19,25	15,37	2,24

## CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

Os resultados dos experimentos realizados até o momento e das observações de campo permitem concluir que:

- a época ideal de coleta de estacas de algarobeira é logo após o início do período chuvoso, época em que existe maior disponibilidade de material de crescimento do ano;
- com a formação de banco clonal, é possível se obter estacas em épocas diferentes à do período chuvoso;
- as estacas podem ser obtidas de ramos de brotação de cepa ou da copa das árvores;
- o tamanho da estaca deve ser de 10 a 15cm de comprimento tendo, no mínimo, duas gemas e um diâmetro de 3,30 a 4,39mm;
- as estacas devem ser plantadas preferencialmente com 100% de área foliar e tratadas com ácido indolbutírico na concentração de 2.000 ppm, misturado ao Captan a 4%;
- sugere-se como substrato uma mistura de areia e vermiculita na proporção 4:1;
- recomenda-se adubação das estacas após o plantio e a cada sete dias, sendo utilizado adubo foliar até o 21º dia e NPK triturado e dissolvido em água do 21º até o 60º dia;
- a propagação vegetativa da algarobeira em condições de telado e com irrigação intermitente apresentou grande potencial no enraizamento, além de ser mais econômica sua construção em relação à casa de vegetação de vidro;
- novos métodos de propagação vegetativa da algarobeira que viabilizem seu uso em escala comercial, também deverão ser investigados.

## LITERATURA CITADA

- ANAND, V.K.; HEBERLEIN, G.T. Seasonal changes in the effects of auxin on rooting in stem cuttings of *Ficus infectoria*. **Physiologia Plantarum**. v.34, n.4, p.330-334, 1975.
- BACHELARD, E.P.; STOWE, B.B. Rooting of cuttings of acer rubrum L. and *Eucalyptus camaldulensis*, Dehnh. **Australian Journal of Biological Sciences**, v.16, p.751-767, 1963.
- BERTOLOTI, G.; GONÇALVES, A.N. **Enraizamento de estacas: especificações técnicas para construção do módulo de propagação**. Piracicaba, SP: IPEF, 1980. 7p. (IPEF. Circular Técnica, 94).
- BERTOLOTI, G.; MORA, A.L.; GONÇALVES, A.N. Enraizamento de estacas de *Eucalyptus camaldulensis* e *Eucalyptus tereticornis*. **Boletim Informativo IPEF**, Piracicaba, v.9, n.28 p.73-79, jan. 1981.
- BHATNAGAR, H.P.; JOSHI, D.N. Vegetative propagation of *Eucalyptus tereticornis*, Sm. (Mysore gum) lignotubers. **Indian Forester**, v.99, n.8, p.508-509, Aug. 1973.
- DAVIDSON, J.A. A technique for rooting seedling cutting of *Eucalyptus deglupta* Blune. [S.l.] : Forest Research Station, 1973. 10p. (FRS. Bulletin, 10).
- FELKER, P.; CLARK, P.R; Rooting of mesquite (*Prosopis*) cuttings. **Journal of Range Management**, v.34, p.466-468, 1981.
- FELKER, P.; CLARK, P.R.; OSBORNE, J.F.; CANNELL, G.H. Produção de vagens de **Prosopis** - uma comparação de germoplasma norte americano, sul americano, havaiano e africano, em plantações de 3 a 5 anos de idade (tradução). In: EMPARN (Natal, RN). **Algaroba**. Natal, 1982. p.112-145. (EMPARN. Documento 7).
- FELKER, P.; BECK, R.; LOUGHERY, S.; KLASS, S.; REYES, I.E.; GLUMAC, E. **Production of wood biofuels from mesquite (*Prosopis spp.*)**: annual report to the U.S. Department of Energy for period 1 July 1983 through 30 June, 1984. Kingsville: Texas A. & I University, Caesar Kleberg Wildlife Research Institute, 1984. 81p.
- GONÇALVES, A.N. Aspectos fisiológicos da multiplicação vegetativa. (s.n.t.). 8p. Trabalho apresentado no Seminário sobre Multiplicação Vegetativa: situação atual e perspectiva, Brasília, 1981.
- HARTNEY, V.J. Vegetative propagation of the Eucalyptus. **Australian Forest Research**. v.10, p.191-211, 1980.
- HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. Propagacion asexual. In: HARTMANN, H.T.; KESTER, D.E. **Propagación de plantas: principios e prácticas**. México: Continental, 1971, Part 3, cap.8-10, p.225-388.
- HEUSER, C.W. Juvenility and rooting cofactors. **Acta Horticultural**, n.56, p.251-261, 1976.

- HONG, S.D. Vegetative propagation of plant material for seed orchards with especial reference to graft incompatibility problems. **For. Comm. Bull.**, London, n.54, p.38-48, 1975.
- IKEMORI, Y.K. **Resultados preliminares sobre enraizamento de estacas de *Eucalyptus spp.*** Aracruz, ES: Centro de Pesquisas Florestais de Aracruz, 1975. 12p. il. (Centro de Pesquisas Florestais de Aracruz. Informativo Técnico, 1).
- KRAMER, P.J.; KOZLOWSKI, T.T. Propagação. In: KRAMER, P.J. KOZLOWSKI, T.T. **Fisiologia das árvores.** Lisboa: Fundação Calouste, 1960. Cap. 13, p.439-475.
- MAHLSTEDE, J.P.; HABER, E.S. Asexual propagation of higher plants. In: MAHLSTEDE, J.R.; HABER, E.S. **Plant propagation.** New York: J. Willey, 1975. Part 3, p.191-238.
- NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (Washington, DC). **Prosopis species.** In: NATIONAL ACADEMY OF SCIENCES (Washington, DC). **Tropical legumes: resources for the future; report.** Washington, 1979. p.153-163.
- PORLINIGIS, I.C.; THERIOS, I. Rooting response of juvenile and adult leaf olive cuttings to various factors. **Journal of Horticultural Sciences**, v.51, p.31-39, 1976.
- POGGIANI, F.; SUITER FILHO, W. Importância da nebulização intermitente e efeito do tratamento hormonal na formação de raízes em estacas de eucalipto. **IPEF, Piracicaba**, n.9, p.119-129, 1974.
- RAHMAN, A.H.M.M. Vegetative propagation of few forest species. **Bano Biggyan Patrika**, Bangladesh, v.6, n.1, p.51-57, 1977.
- REIS, M.S. Política de reflorestamento para o Nordeste: participação da algaroba. In: EMPARN (Natal, RN). **Algaroba.** Natal, 1982. p.14-27. (EMPARN. Documentos, 7).
- WEAVER, R.J. Rooting and Propagation. In: WEAVER, R.J. **Plant growth substances in agriculture.** San Francisco: 1972. Cap.5, p.118-145.
- WRIGHT, J.W. Useful techniques vegetative propagation. In: WRIGHT, J.W. **Introduction to forest genetics.** New York : Academic Press, 1976. Cap. 7, p.111-133.

Tiragem: 1000 exemplares

Impressão: CPATSA

Petrolina, 1993