

JOÃO BATISTA GONÇALO DAS NEVES

MULTIPLICAÇÃO VEGETATIVA POR ENRAIZAMENTO DE ESTACAS
NO CAJUEIRO (Anacardium occidentale Linn).

Trabalho monográfico apresentado
a Universidade Federal da Paraíba
como parte das exigências para a
obtenção do grau de Engenheiro Flo-
restal.

PATOS
PARAÍBA - BRASIL
1988

JOÃO BATISTA GONÇALO DAS NEVES

MULTIPLICAÇÃO VEGETATIVA POR ENRAIZAMENTO DE ESTACAS
NO CAJUEIRO (Anacardium occidentale Linn).

Trabalho apresentado a Universida
de Federal da Paraíba, Departamento
de Engenharia Florestal, como parte
das exigências para obtenção do grau
de Engenheiro Florestal.

APROVADA: 05 de setembro de 1988

Valderes Alves Pontes

Profª Valderes A. Pontes (DSc)

Gilvan J. C. dos Santos

Prof. Gilvan J. C. dos Santos (BSc)

Maria do Carmo Learth Cunha

Profª Maria do Carmo Learth Cunha (MSc)

(orientadora)



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2022.

Sumé - PB

AGRADECIMENTOS

A professora Maria do Carmo Learth Cunha, pelo seu total empenho na orientação deste trabalho monográfico.

A meus pais, Estevão Gonçalo das Neves e Maria Maximina da Conceição, que lutaram e deram tudo de si para que fosse possível a conquista de um ideal.

Aos funcionários do Viveiro Florestal, que deram a sua parcela de contribuição para a realização dos experimentos que foram pelas importantes na realização deste trabalho.

SUMÁRIO

Resumo	01
1. Introdução	02
2. Revisão de Literatura	03
3. Material e Método	09
4. Resultados e Discussão	11
5. Conclusão	17
6. Sugestões	18
Referências Bibliográficas	19
Anexos	22

RESUMO

O Brasil possui uma grande variação de condições ecológicas, onde se cultivam diversas espécies frutíferas. Dentre estas, o cajueiro assume grande importância, especialmente na região Nordeste. Sua propagação em grande escala, ocorre por via sexuada, mas a propagação assexuada é extremamente importante. Mediante isso, este trabalho estudou o enraizamento de estacas de caju, de indivíduos adultos com ramos coletados na parte basal da copa

Os tratamentos consistiam de seis (6) concentrações diferentes de AIB, em dois (2) leitos de enraizamentos: areia lavada e moinha de carvão. Para sua instalação, utilizou-se um esquema fatorial 6 x 2, no delineamento blocos casualizados.

Decorridos 69 dias da implantação, verificou-se um baixo percentual de sobrevivência, formação de calos e ausência de estacas com raízes.

Observou-se a formação de calos unicamente no leito de moinha de carvão, sendo os melhores tratamentos as concentrações de 1.000 ppm e 2.000 ppm.

1 - INTRODUÇÃO

O Brasil, um país de grande extensão territorial, é contemplado com uma diversidade muito grande de condições ecológicas. Isso lhe confere condições de cultivar diversas espécies, inclusive frutíferas, tendo já sido colocado como o segundo maior produtor mundial de frutas (GOMES, 1987).

O Nordeste, tendo como características básicas um clima semi-árido, solos rasos, pouco férteis e determinadas áreas improdutivas, apresenta potencial para implantação de povoamentos com certas espécies frutíferas, analisando que tais espécies se adptam melhor as condições mencionadas. O caju (Anacardium occidentale Linn.) frutífera de grande valor econômico e alimentício, adapta-se estremamente bem às condições edafo-climáticas dessa região.

Na formação de povoamentos de caju, a multiplicação se dá quase em sua totalidade, por via sexuada, ou seja a propagação assexuada quase não existe. No entanto, a propagação sexuada é impor tante, principalmente quando se deseja reproduzir determinados ca racteres genéticos superiores de um indivíduo. O aprimoramento de técnicas que a tornem prática e econômica, poderá proporcionar a adoção da propagação assexuada, principalmente através da estaquia e contribuir para melhorar a produtividade, para o desenvolvimento da região.

Portanto este trabalho tem como objetivo estudar a propagação vegetativa por meio de enraizamento de estacas de cajueiro para viabilizar a adoção desta técnica que poderá contribuir ao desenvol- vimento dos fruticultores.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

O uso da propagação vegetativa vem assumindo um papel cada vez mais importante na silvicultura, onde já vem sendo empregado, com êxito na horticultura, jardinocultura e fruticultura (KANASHIRO & YARED, 1980).

Ione segundo SILVA (1982) afirma que a multiplicação vegetativa é a técnica que consiste em reproduzir indivíduos sem modificações em sua composição genética. Esta técnica se realiza segundo vários processos: a) estaquia; b) mergulhia; c) estolhos e rebentos; d) enxertia; e) cultura de tecidos, etc. A escolha do processo depende das características do material empregado (GOMES, 1987).

O presente trabalho retratará a estaquia, tendo em vista ser este processo um dos mais importantes e mais aplicado na propagação vegetativa.

Dá-se o nome de estaca, a qualquer parte destacada de uma planta, capaz de regenerar parte ou partes que lhe faltem, a fim de formar uma planta completa (Janick citado por SHIMOYA & GOMIDE, 1969).

Relata CUNHA (1986) que diversos fatores, tanto internos quanto externos, influenciam na capacidade de enraizamento das estacas nas diversas espécies existentes.

As características das estacas, tais como composição genética, presença ou ausência de inibidores de enraizamento, ausência de folhas e gemas, características anatômicas, bem como condições de época de colheita, são importantes na formação de raízes. Além dessas destacam-se fatores ambientes como: luz, temperatura, constituintes atmosféricos e condições físicas do meio em que se encontram as estacas, como fatores também importantes na formação de raízes.

Dentre os fatores internos destacam-se os fatores químicos e nutricionais.

Afirma Audos citado por IRITANI & SOARES (1983) que os reguladores de crescimento são substâncias sintéticas que quando aplicadas aos vegetais produzem efeitos semelhantes aos hormônios pro

duzidos pelas plantas. São considerados hormônios vegetais as seguintes substâncias: auxinas, giberelinas, citocininas, etileno e ácido abscísico.

Os ácidos indol-3-acético, indol-3-butírico e naftalenoacético são as auxinas mais comumente usadas no enraizamento de estacas.

Dentre esses, Audos considera o ácido indol-3-butírico como sendo o mais indicado para o uso prático por sua baixa mobilidade e maior estabilidade química no corpo da estaca. Ainda este autor faz algumas restrições ao ácido indol-3-acético, devido a sua baixa estabilidade química e alta mobilidade, o que pode levá-lo às porções superiores das estacas, causando inibição do desenvolvimento das gemas laterais. O ácido naftalenoacético tem propriedades semelhantes as do ácido indol-3-butírico com a inconveniência de sua concentração ideal para indução ao enraizamento de estacas de uma dada espécie ser muito próxima da concentração tóxica, exigindo portanto, testes preliminares muito cuidadosos.

Ainda segundo Audos citado por IRITANE & SOARES (1983) a concentração dos preparados contendo auxinas para aplicação nas estacas varia conforme o tipo da estaca e de acordo com a espécie. Estacas mais tenras requerem concentrações mais baixas, enquanto que as mais lignificadas e espécie de difícil enraizamento exigem concentrações mais altas.

Hassig citado por CUNHA (1986) afirma que existem também outras substâncias não auxínicas tais como co-fatores e nutrientes que estimulam a formação de raízes.

A grande quantidade de matéria hidrocarbonada em relação a baixos teores de compostos nitrogenados inibem a brotação e favorecem o enraizamento (GONÇALVES, 1981). Além dos fatores químicos e nutricionais a cada ano vem se descobrindo a importância da idade da árvore.

Segundo HIGA (1983) pode-se observar que a juvenilidade é um fator importante no enraizamento de estacas de Erva-mate. Em geral, estacas coletadas de plantas em sua fase juvenil enraizam com

maior facilidade que aquelas tomadas de plantas adultas. Paton et alii segundo IRITANI & SOARES (1983) em um experimento com Eucalyptus grandis demonstraram que indivíduos juvenis tinham maior capacidade de enraizamento, devido a maior quantidade de auxinas em relação a de inibidores. Hartman & Kester citado por HIGA (1983) concluíram que experimentos dessa natureza têm mostrado que a capacidade de enraizamento das estacas diminuem com o aumento da idade da planta.

No entanto, GONÇALVES (1981) explica que a idade da árvore não indica a diferença entre os dois tipos de crescimento que ocorrem ao mesmo tempo nas partes juvenil e adulta da árvore. Portanto, quanto mais próximo da região do colo, mais juvenil será o crescimento e quanto mais distante do colo mais adulto será o crescimento. IDADE

Komisarov segundo CUNHA (1986) relata que em plantas que se multiplicam facilmente por estacas a idade ontogenética da planta-mãe não é limitante, mas em plantas de difícil enraizamento, pode ser de grande importância.

TORRES et alii (1977) afirma que o enraizamento de estacas do maracujazeiro depende, entre outros fatores, da posição do ramo na planta.

Há anos tem-se demonstrado o papel estimulante das folhas e gemas no enraizamento de estacas. O suprimento endógeno de nutrientes é efetuado pelas folhas, podendo fazer aplicação exógena. Os carboidratos, sem dúvida contribuem para a formação de raízes, mas as auxinas são os principais produtos sintéticos envolvidos na rizogênese (CUNHA, 1986).

BORBA & BRUNE (1983) testando a influência do substrato e auxina de forma que aumentasse o êxito no enraizamento de estacas de Eucalyptus spp., prepararam as estacas deixando dois pares de folhas cortadas pela metade, obtendo assim resultados satisfatórios. Entretanto, a presença de folhas pode reduzir o teor de água nas estacas e até provocar a morte por desidratação antes que enraizem (GONÇALVES, 1981).

BERTOLOTTI et alii (1979) afirmam que as estacas ideais devem conter de 3 - 5 pares de gemas.

Além da presença ou ausência de substâncias promotoras ou inibidoras de enraizamento, ausência de folhas e gemas somados a outros fatores, as características anatômicas podem influir na capacidade de enraizamento das estacas.

Hartamam segundo TORRES et alii (1977) afirma que os processos de desenvolvimento das raízes adventícias em estacas de caule, pode-se dividir em três fases: a) formação de um grupo de células meristemáticas (as iniciais da raiz); b) diferenciação desse grupo de células em primórdios de raiz reconhecível (as iniciais da raiz); c) desenvolvimento e emergência de novas raízes incluindo a ruptura de outros tecidos do caule e a formação da conexão vascular com outros tecidos condutores da estaca.

Destaca-se também como fator influente na rizogênese, o comprimento da estaca.

Cezar segundo PINHEIROS & OLIVEIRA (1973) classifica as estacas quanto ao tamanho em: estacas curtas, cujo comprimento varia de 10 a 15 cm; estacas longas, medindo de 35 a 50 cm; estacas grandes ou tanchosas, que são representadas por ramos de 1 m de comprimento e estacas sementes, uma gema simples extraída de ramos, acompanhada de um flagelo de casca ou por um nó do mesmo ramo acompanhados de suas respectivas gemas.

Utilizando material proveniente da brotação de cepas, a algaroba enraizou 70% em estacas com 10 cm de comprimento por 2,37 - 3,3 mm de diâmetro e de 15 cm de comprimento por 4,39 mm de diâmetro (SOUSA & NASCIMENTO, 1984).

Em estacas de figueira os melhores tratamentos para estimular o desenvolvimento do sistema radicular foram os de 35 a 30 cm de comprimento seguido de estacas com 25 cm e 20 cm de comprimento (PINHEIROS & OLIVEIRA, 1973).

A época do ano, principalmente em espécie de difícil enraizamento, afeta o processo de formação de raízes. Algumas espécies podem enraizar o ano todo, enquanto outras estão condicionadas a de-

terminadas épocas do ano e tipo de estaca ou material vegetativo (GONÇALVES, 1981). De uma maneira geral, existe um antagonismo entre a época de floração e o enraizamento. A base para este antagonismo pode ser hormonal ou a condição nutricional (GONÇALVES, 1981).

De acordo com OJIVA & RIGITANO (1969) o processo de enraizamento de figueira, em São Paulo, se dá no período correspondente aos meses de julho a agosto.

Gachanja citado por MANICA (1981) relata que o processo de enraizamento do maracujá não apresenta pegamento regular, podendo ser melhorado pela retirada das estacas de ramos em crescimento vegetativo, com gemas em desenvolvimento.

Além dessas condições morfológicas, anatômicas e fisiológicas da árvore, o êxito da multiplicação vegetativa por estacas requer um manuseio ideal das condições ambientes (CUNHA, 1986).

A umidade é um fator essencial no processo de enraizamento (CUNHA, 1986; SILVA, 1983 & GONÇALVES, 1981). A umidade do substrato e a umidade relativa do ar devem ser mantidas em torno de 80-100%, para evitar o ressecamento tendo em vista a perda de água pela transpiração e, assim assegurar a turgescência dos tecidos (SILVA, 1983 & BERTOLOTTI et alii, 1979). Entretanto, precauções devem ser tomadas para evitar o aparecimento de doenças (GONÇALVES, 1981).

Para obtenção dessa condição é necessário um sistema de irrigação que garanta a uniformidade e distribuição adequada da água no leito de enraizamento. O método por nebulização intermitente é essencial para se obter essa condição e é comumente usado em processo de enraizamento de estacas, por ser bastante eficaz (MIRANDA, 1983).

A temperatura também consiste um fator importante na rizogênese. SILVA (1983) afirma que a temperatura do ar tem grande importância no enraizamento de estacas, já que altas temperaturas aumentam a transpiração dos tecidos, provocando um esgotamento das reservas nutricionais, enquanto que baixas temperaturas reduzem o processo de fotossíntese. Contudo, a temperatura na base da estaca de

ve ser de tal forma que forneça condições para que haja indução, desenvolvimento e crescimento das raízes, como também para a manutenção e sobrevivência das folhas e ramos (BERTOLOTTI & GONÇALVES, 1980).

GONÇALVES (1981) relata que a base das estacas necessita de temperaturas mais elevadas para favorecer a respiração e acelerar o enraizamento. Enquanto que a parte aérea da estaca necessita de temperaturas menores para inibir a transpiração e o desenvolvimento das gemas e favorecer a fotossíntese.

TEMP

Em Eucalyptus urophylla o aquecimento basal não afeta a sobrevivência, mas é de fundamental importância, quanto a percentagem e precocidade de formação de raízes (VALLE & CALDEIRA, 1978).

Semelhante a outros fatores, a luz, conforme BERTOLOTTI & GONÇALVES (1980), é um fator primordial, tanto em qualidade quanto em intensidade.

Nas condições brasileiras, a intensidade luminosa, geralmente, precisa ser reduzida através de tela sombrite ou ripado para evitar a insolação excessiva nas estacas. A intensidade luminosa está condicionada ao tipo de estaca que se está enraizando, isto é, estacas lenhosas e herbáceas requer maior e menor intensidade luminosa respectivamente (VASTANO & BARBOSA, 1983).

Komissarov segundo IRITANI & SOARES (1983) afirma que o meio ideal para o enraizamento é o que apresenta porosidade suficiente para permitir uma boa aeração e proporcionar retenção e drenagem de água. Além dessas condições, o substrato deve possuir a capacidade de manter a estaca firme e condicionar uma boa formação de raízes adventícias (GONÇALVES, 1981).

3 - MATERIAL E MÉTODO

O experimento foi instalado em telado, localizado no viveiro do Departamento de Engenharia Florestal (DEF).

As estacas foram coletadas nos dias 09 e 11 de abril, procedente de árvores adultas existentes na propriedade " Ramada " no município de Desterro a 300 Km de João Pessoa e 56 Km de Patos. Apresenta um clima semi-árido, com solo do tipo aluvial.

Os ramos, dos quais preparou-se as estacas foram coletados na porção basal da copa, sendo apenas considerados os ramos do ano.

Após serem coletados, os ramos foram transportados até o local de enraizamento, envolvidos em jornais umedecidos em caixas de papelão, de tal forma que não danificassem e a transpiração fosse a mínima possível.

No preparo das estacas, utilizou-se a parte terminal do ramo mediante o corte em bisel na parte basal deste, usando uma tesoura de poda. As estacas apresentavam 18 a 24 cm de comprimento e 0,5 a 1,5 cm de diâmetro e um par de folhas.

Após preparadas, as estacas foram submetidas a um tratamento preventivo contra fungos, durante 5 minutos, numa solução de fungicida Dhitane numa concentração de 1.8%.

Em seguida ao tratamento anti-fungo, as estacas foram postas para secar e submetidas a tratamentos em 6 concentrações de ácido-indol-butírico colocados em dois leitos de enraizamento (areia e carvão) perfazendo um total de 12 tratamentos, como se segue:

- T₁ - 0 ppm de AIB em leito de areia
- T₂ - 100 ppm de AIB em leito de areia
- T₃ - 500 ppm de AIB em leito de areia
- T₄ - 1000 ppm de AIB em leito de areia
- T₅ - 2000 ppm de AIB em leito de areia
- T₆ - 5000 ppm de AIB em leito de areia
- T₇ - 0 ppm de AIB em leito de carvão
- T₈ - 100 ppm de AIB em leito de carvão

T₉ - 500 ppm de AIB em leito de carvão

T₁₀ - 1000 ppm de AIB em leito de carvão

T₁₁ - 2000 ppm de AIB em leito de carvão

T₁₂ - 5000 ppm de AIB em leito de carvão

Os tratamentos foram compostos de 4 repetições de 10 estacas perfazendo um total de 40 estacas por tratamento.

A AIB foi diluída em talco inerte, as bases das estacas foram molhadas para melhor adesão do regulador de crescimento, além de regular a distribuição em toda base da estaca.

O leito de enraizamento foi preparado em caixas de madeira, isoladas por um plástico, contendo substratos, previamente esterilizados.

As estacas foram plantadas verticalmente com 1/3 de seu comprimento enterrado no substrato, espaçados de 5 x 6 cm, sendo suficiente para uma boa disposição no leito de enraizamento.

Durante a condução procurou-se manter uma umidade uniforme e ideal para o processo de enraizamento, através do sistema de irrigação por nebulização, o qual foi acionado, em média 04 vezes diariamente, em intervalos regulares de 2:30 hs a 2:30 hs durante 30 minutos, entre 06:00 hs às 18:00 hs.

A duração do experimento foi de 69 dias, ao final da qual avaliaram-se os parâmetros:

% de sobrevivência

% de estacas com calos

% de estacas com raízes

Os tratamentos que consistem nas diversas concentrações de auxinas e nos dois leitos de enraizamento, foram dispostos num esquema fatorial 6 x 2, em que o primeiro fator representa concentrações e o segundo fator os leitos de enraizamento, no delineamento de blocos casualizados.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do material posto para enraizar no dia 09/04, verificou-se mediante observações periódicas, uma queda brusca das folhas aos 04 dias após a instalação do experimento. Continuou a queda das folhas nos dias seguintes, porém numa menor quantidade.

Decorridos 15 dias da implantação, iniciou-se o processo de brotações de folhas de forma lenta, aumentando gradativamente, chegando ao máximo cerca de 28 dias do seu início. Após este período iniciou-se a morte das estacas, onde prolongou-se até o final do experimento. Durante a sua permanência nos leitos de enraizamento não se verificou a presença de fungos.

Ao final do experimento, obteve-se os seguintes resultados que estão dispostos nas tabelas 1 e 2 e figuras 1 e 2.

Tabela 1: Percentagem de sobrevivência, formação de calos e enraizamento de estacas de caju postas para enraizar em leitos de areia em 06 concentrações diferentes de AIB.

AIB (ppm) lei to de areia	% de sobre vivência	% de forma- ção de calos	% de enrai- zamento
0	0,0	0,0	0,0
100	0,0	0,0	0,0
500	7,5	0,0	0,0
1000	5,0	0,0	0,0
2000	7,5	0,0	0,0
5000	2,5	0,0	0,0

Tabela 2: Percentagens de sobrevivência, formação de calos e enraizamento de estacas de caju postas para enraizar em leitos de carvão em 06 concentrações diferentes de AIB.

AIB (ppm) lei to de carvão	% de sobre vivência	% de forma- ção de calos	% de enrai zamento
0	0,0	0,0	0,0
100	2,5	0,0	0,0
500	12,5	10,0	0,0
1000	12,5	17,5	0,0
2000	32,5	17,5	0,0
5000	7,5	5,0	0,0

De acordo com as percentagens apresentadas no quadro 1 verifica-se nos leitos de enraizamento, um baixo percentual de sobrevivência. Analisando que os processos fisiológicos de uma planta estão intimamente relacionados com a absorção de água e nutrientes, justifica-se tal fenômeno pela ausência de raiz, provocando um esgotamento ao longo do tempo, de substâncias de reserva presentes nas estacas.

Porém, com relação ao não enraizamento, pesquisas tem demonstrado que tal processo está condicionado a um grande leque de fatores particularmente em espécies de difícil enraizamento dos quais segundo GOMES (1987) o cajueiro está inserido. Mediante este fato e analisando o pequeno número de fatores analisados no experimento em relação ao universo de fatores, abre-se um grande número de hipóteses para tentar explicar o não enraizamento.

Nos primeiros dias, após a instalação do experimento, houve uma perda brusca de quase todas as folhas, as quais são fundamentais no suprimento nutricional. A relação C/N, no geral tem impor-

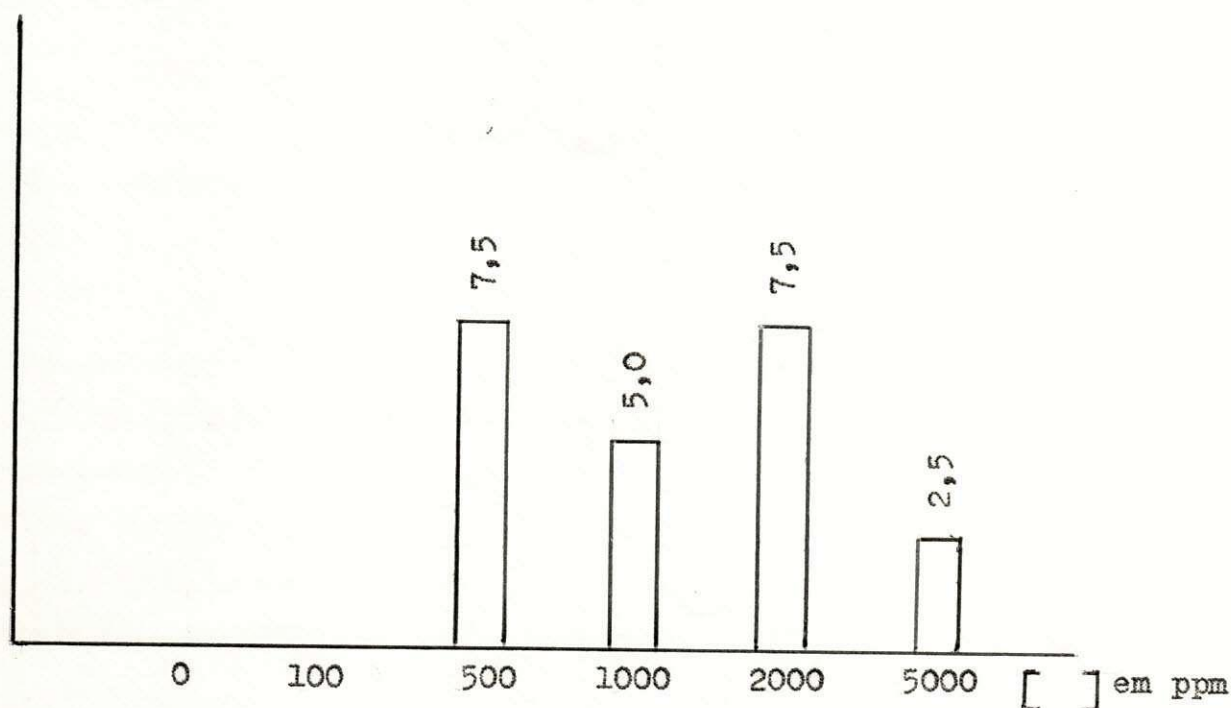


Figura 1. Percentagem de sobrevivência de estacas de caju, em leito de areia, ao final de 69 dias.

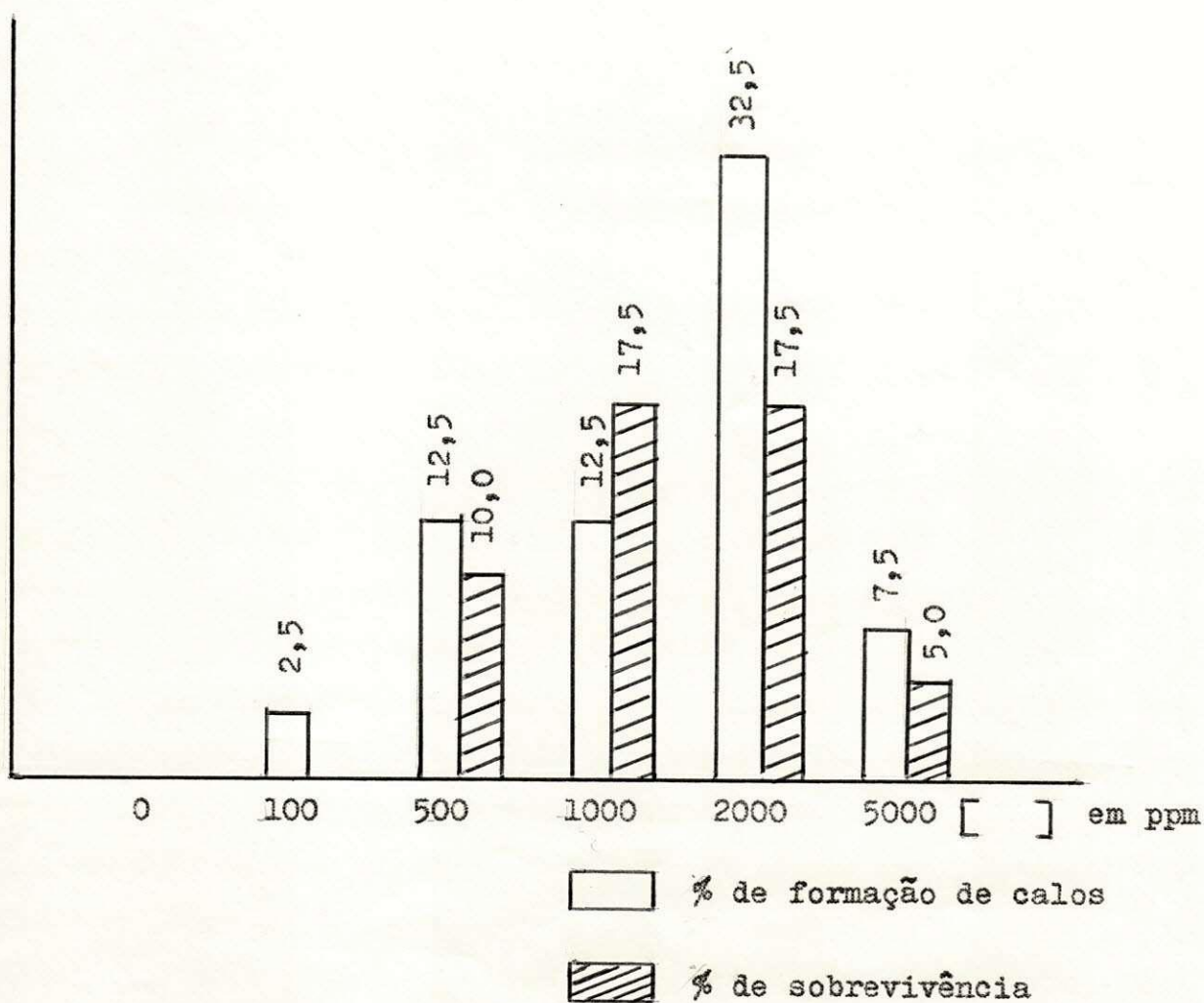


Figura 2. Percentagem de sobrevivência e formação de calos em estacas de caju, no leito moínha de carvão ao final de 69 dias.

tância essencial no enraizamento, (GONÇALVES, 1981), assim, provavelmente a baixa concentração de matéria hidrocarbonada aliado a ausência de tratamentos à base de sacarose, poderiam agir como fatores inibidores do enraizamento.

A idade ontogenética da planta-mãe, provavelmente influenciou no insucesso do enraizamento, apesar dos ramos terem sido coletados na parte basal da copa e, portanto, fisiologicamente mais juvenil em relação ao seu ápice. Diante dessa hipótese, esses ramos poderiam apresentar alta taxa de inibidores, fato que concorreria negativamente ao enraizamento.

Hartman & Kester citados por HIGA (1983) afirmam que a capacidade de enraizamento diminui com o aumento da idade da planta. Paton et alii (1970) concluíram que árvores adultas de eucalyptus produziria substâncias que inibe a formação de raízes em estacas e sua capacidade de enraizamento estaria restrita ao curto período de juvenilidade.

Outro fator importante na capacidade de enraizamento de estacas é a presença de auxinas em concentrações que promovam o engatilhamento do processo. Apesar de não agir isoladamente, sua participação é fundamental. É provável que no caso do caju, não foi suprida a auxina em concentrações ideais ou existe a ausência de fatores que interagem com auxina no processo de enraizamento.

De acordo com Komissarov citado por SILVA (1983) no uso de auxina a concentração é variável de acordo com o tipo de material e espécie.

É de fundamental importância a época do ano em que é feita a colheita das estacas, analisando que algumas espécies apresentam habilidade para enraizamento durante todo o ano, enquanto outras estão condicionadas a determinadas épocas do ano, devido a mudanças no estado fisiológico da planta ao longo do ano. Diante disso podemos levantar a hipótese de que o mês de abril provavelmente não é indicado para coleta de estacas de caju, quando se deseja enraizar.

ANAND & HEBERLEIN (1975) e NANDA et alii (1968) relatam que as estações de plantios tiveram um efeito pronunciado no en-

raizamento de estacas de algumas espécies florestais e que esse efeito está correlacionado a mudança sazonal na atividade cambial da qual a sensibilidade à aplicação exógena da auxina está diretamente relacionada. Assim a auxina pode estimular ou inibir o enraizamento, dependendo da época do ano.

Um outro fator que pode ter sido limitante seria a origem histológica da raiz, analisando que os tecidos poderiam não apresentar células totipotentes.

WAREING (1978) define totipotência como sendo a capacidade de que as células, mesmo completamente diferenciadas tem de regenerar plantas inteiras.

Em relação aos fatores externos é importante destacar as condições ambientes. Diante da queda brusca das folhas, logo após a instalação do experimento, demonstra-se a reação das estacas a baixa umidade relativa e as altas temperaturas.

Analisando a casa de vegetação onde se realizou o experimento em que o sistema de nebulização é manual e não há controle de temperatura, provavelmente esses fatores agiram de forma desfavorável ao enraizamento.

MIRANDA (1983) estudando o efeito do sistema de irrigação no enraizamento de estacas de guaraná, destaca o sistema de irrigação por nebulização intermitente como o mais eficiente, pois foi responsável pelo maior percentual de enraizamento.

De acordo com a figura 1, verificou-se que o leito de moinha de carvão foi o que apresentou maior percentual de sobrevivência onde, exclusivamente, ocorreu a formação de calo. Essa ocorrência provavelmente pode se explicar pela maior capacidade de retenção de água, devido sua textura fina e provavelmente pela sua capacidade de manter uma maior temperatura na base da estaca.

Apesar do baixo percentual na formação de calo, os tratamentos, que mais se sobressairam foram 1000 ppm (T₁₀) e 2000 ppm (T₁₁) onde verifica-se uma possível tendência de ser as concentrações favoráveis ao processo de formação de calos. Segundo Bonner & Galston citados por IRITANI & SOARES (1982) mesmo quando não a-

presenta relação com a formação de raízes, o calo serve para indicar a favorabilidade das condições dada para o enraizamento, uma vez que suas exigências são similares.

5 - CONCLUSÃO

Não houve enraizamento de estacas de caju tratadas em seis (6) concentrações de AIB em leito de areia e moinha de carvão.

Só houve a formação de calos no leito de carvão e as melhores concentrações de AIB foram de 1000 ppm e 2000 ppm.

Os dois leitos se mostraram diferentes com relação ao percentual de sobrevivência, havendo uma leve superioridade para o leito de moinha de carvão.

6 - SUGESTÕES

Apesar do baixo percentual de formação de calo e sobrevivência, sugerimos que novos estudos sejam feitos, utilizando como substrato a moinha de carvão e as concentrações de 1000 ppm e 2000 ppm combinadas com tratamentos a base de sacarose, além do plantio em épocas diferentes de abril, lavagem na base da estaca, redução da área foliar entre outros tratamentos.

7 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 . AMAND, V. K. & HEBERLEIN, G. T. Seasonal changes in the effects of auxin on rooting in stem cuttings of ficus infectoria. Physiol Plant. 34: 330 - 334, 1975.
- 2 . BERTOLOTI, G et alii. Propagação vegetativa em Eucalyptus e Pinus. São Paulo, IPEF. 1979 . 8p. (circular técnica nº 54).
- 3 . BORBA, A. M. de & BRUNE, A. Enraizamento de estacas de Eucalyptus um mito desfeito. Anais. São Paulo, IV (32): 758, set/out. 1983.
- 4 . BERTOLOTI, G. & GONÇALVES, A. N. Enraizamento de estacas: especificações técnicas para construção do módulo de propagação. São Paulo, IPEF, 1980. 7p (circular técnica nº 94).
- 5 . CUNHA, M. C. L. da. Estudos de preservação de sementes, enraizamento de estacas e anatomia da risogênese em Eugenia dysenterica DC. Viçosa, UFV, imp. Univ. 1986. 95p. ilustr. (Tese de Mestrado)
- 6 . GOMES, P. Fruticultura brasileira. 11ª ed. São Paulo, Nobel, 1987. 446p.
- 7 . GONÇALVES, A. N. Aspectos fisiológicos da multiplicação vegetativa - Piracicaba, ESALQ-USP, 1981. 8p. (Trabalho apresentado no seminário sobre multiplicação vegetativa - situação atual e perspectivas).
- 8 . HIGA, R. C. V. Estaquia de Erva-mate (Ilex paraguariensis SANT HILAIRE). In: 4º CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. Anais. Belo Horizonte, 1983. 8(28): 304 - 305.
- 9 . IRITANI, C & SOARES, R. V. Indução do enraizamento de estacas de Araucaria angustifolia através da aplicação de regulador de crescimento. In: 4º CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO. Anais. Belo Horizonte, 1983. 313 - 317 p.
10. KANASHIRO, M & YARED, J. A. C. Propagação vegetativa de Cordiogoeldina, através de estaquia. Belém, EMBRAPA/CPATU. 1980. 3p. (pesquisa em andamento nº 05).
11. MANICA, I. Fruticultura tropical. São Paulo, Editora Agronômica'

- Ceres, 1981. 160 p. ilustr.
12. MIRANDA, R. M. de. Irrigação por nebulização intermitente para enraizamento de estacas de guaraná. Manaus, EMBRAPA, 1983, 34p. ilustr. (Circular técnica nº 08).
 13. NANDA, K. K.; PUROHIT, A. N.; BALA, A. and ANANDA, V. K. Seasonal rooting response of stem cuttings of some forest tree to auxins. Ind. For. 94 (1): 154 - 162, 1968.
 14. OJIMA, M. & RIGITANO, O. Influência da época e profundidade de plantio no enraizamento de estacas de figueira. Bragantia. 28 (21): 225 - 260, 1969.
 15. PATON, D. M.; WILLING, R. R. NICHOLS, W.; PRYOR, L. D. Rooting of stem cuttings of Eucalyptus: a rooting inhibitor in adult tissue. Aust. J. Bot. 18: 175, 1970.
 16. PINHEIRO, V. R. & OLIVEIRA, L. M. de. Influência no comprimento da estaca de figueira (Ficus carica L.) no seu pegamento, enraizamento e desenvolvimento do sistema aéreo. Revista Ceres, 20 (107): 35 - 43, jan. - março, 1973.
 17. SHIMOYA, C. & GOMIDE, C. J. Desenvolvimento anatômico da raiz adventícia em estaca de figueira (Ficus carica L.). Revista Ceres. 16 (189): 41 - 56p, 1969.
 18. SILVA, A. A. da. Propagação vegetativa de essências nativas. In: (ANAIS DO CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS FLORESTAIS NATIVAS). Anais. Campos do Jordão. SP, 1982. 934 - 947p.
 19. SILVA, I. C. Produção de propágulos enraizados de Ocotea prestiosa (Nees) Benth & Hook e Ocotea puberola (Rech) Nees pelo método de estaquia. Curitiba. 1982. 30p. (ante-projeto. Dissertação de mestrado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de pós-graduação em Engenharia Florestal).
 20. SOUZA, S. M. de, & NASCIMENTO, C. E. S. de. Propagação vegetativa de algaroba através de estaquia. Petrolina, AMBRAPA, 1984. 3p (Pesquisa em andamento).
 21. TORRES, A. C.; PINHEIRO, R. V. R. & SHIMOYA, C. Anatomia da origem e do desenvolvimento de raízes adventícias em estacas de

21. Mamacujazeiro amarelo (Passiflora adulis Sims forma flavicar-
pa Degner). Revista Ceres. 24 (131): 19 - 35, 1977.
22. VALLE, C. F. & CALDEIRA, C. J. Efeito do aquecimento basal no en-
raizamento de Eucalyptus urophylla. Anais. 3º CONGRESSO FLORES
TAL BRASILEIRO, Manaus. p 121 -124. dez. 1978.
23. VASTANO, B. & BARBOSA, A. P. Propagação vegetativa de piquia
(Caryocar villosum pers.) por estaquia. Acta amazônica. 13
(1): 143 - 148p, 1983.
24. WAREING, P. F. Determination in Plant Developmente. Bot. Mag. To
kyo Special Issue. 1: 3 - 17, 1978.

ANEXOS



Aspectos gerais dos cajueiros onde foram retiradas as estacas para o enraizamento.



Detalhe da coleta e posição do ramo na copa da planta.



Aspectos gerais das estacas confeccionadas e variações de diâmetro e tamanho destas.