

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS
CAULINARES DE ROMÃZEIRA (Punica granatum, Linn.)

JOSIMAR BARBALHO BEZERRA

Orientador: Roberto Wagner C. Raposo

Trabalho de graduação apresenta-
do ao Centro de Saúde e Tecnolo-
gia Rural, da Universidade Fede-
ral de Paraíba, para obtenção
do título de Engenheiro Flores-
tal.

F A T O S

Estado de Paraíba - Brasil

Janeiro de 1991

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS
CAULINARES DE ROMAZEIRA (Punica granatum, Linn.)

JOSIMAR BARBALHO BEZERRA

Orientador: Roberto Wagner C. Raposo

P A T O S
Estado de Paraíba - Brasil
Janeiro de 1991



Biblioteca Setorial do CDSA. Maio de 2022.

Sumé - PB

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS CAULINARES DE
ROMAZEIRA (*Punica granatum*, Linn.)

JOSIMAR BARBALHO BEZERRA

APROVADA EM: 04/02/91

COMISSÃO JULGADORA

ROBERTO WAGNER CAVALCANTE RAPOSO


DEF/UFPB

MARIA DO CARMO LEARTH CUNHA

DEF/UFPB

SILVESTRE FERNANDEZ VASQUEZ

DEF/UFPB


ROBERTO WAGNER CAVALCANTE RAPOSO

- Orientador -

Aos meus pais José e Rita Almeida

OFEREÇO

A todos que se sacrificam pela ciência
e humanidade, mostrando que são os
verdadeiros filhos da natureza,

DEDICO.

HINO AO CRIADOR (Sl. 103)

...Mandastes as fontes correr em riachos,
Que serpeiam por entre os montes.
Ali vão beber os animais dos campos,
Nêles matam a sede os asnos selvagens.
Os pássaros do céu vêm aninhar em suas margens,
E cantam entre as folhagens.
Do alto de vossas moradas derramais a chuva nas
montanhas, do fruto de vossas obras se farta
a terra.
Fazeis brotar a relva para o gado,
E plantas úteis ao homem,
Para que da terra possa extrair o pão
E o vinho que alegra o coração do homem,
O óleo que lhe faz brilhar o rosto,
E o pão que lhe sustenta as fôrças.
As árvores do Senhor são cheias de seiva,
Assim como os cedros do Líbano que ele plantou.
Lá constroem as aves os seus ninhos,
Nos ciprestes a cegonha tem sua casa...

AGRADECIMENTOS

À UFPE, CSTR e DEF pela oportunidade de realização do curso e deste trabalho.

Ao prof. Roberto Wagner C. Raposo, por acreditar, confiar e me orientar.

Aos professores Valdemir A. Rodrigues e Maria da Carmo L. Cunha pelas sugestões e amizade.

Ao prof. Silvestre F. Vásquez pela amizade e dedicação ao curso de Engenharia Florestal.

Aos viveiristas Pedro Ferreira, Jacinto Faustino, Juarez (coinha) e os demais, pelo auxílio na realização dos trabalhos de campo.

Aos colegas Paulo, M^a das Graças, Josias, Sebastião, Celiane, Cristina, Socorro, Desmoulins e Patrícia, na esperança que queremos o ambiente mais verde e o Brasil liberto.

À Lúcia, pelo amor e carinho, ao que tenho retribuído com a mesma intensidade.

Aos demais professores, colegas de curso e de centro e funcionários que direta ou indiretamente colaboraram para a realização deste trabalho.

ÍNDICE

	página
LISTA DE ABREVIATURA.....	viii
LISTA DE TABELAS.....	ix
LISTA DE FIGURAS.....	x
RESUMO.....	xi
SUMMARY.....	xii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	4
2.1. Características gerais da espécie.....	4
2.1.1. Nome científico.....	4
2.1.2. Família.....	4
2.1.3. Sinonimia.....	4
2.1.4. Descrição botânica.....	4
2.2. Clima e solo.....	5
2.3. propagação vegetativa.....	5
2.3.1. Época de propagação.....	7
2.3.2. Preparo das estacas.....	7
2.3.3. Fatores que afetam o enraizamento e a brota - ção nas estacas.....	7
2.3.3.1. Condições fisiológicas da planta-matriz....	7
2.3.3.1.1. Fator juvenilidade.....	8
2.3.3.1.2. Fatores hormonais.....	9
2.3.3.2. Transpiração.....	10
2.3.3.3. Fatores ambientais.....	11
2.3.3.3.1. Luz.....	11
2.3.3.3.2. Temperatura.....	11
2.3.3.3.3. Umidade.....	12
2.3.3.3.4. Substrato.....	12

3. MATERIAL E MÉTODO.....	14
3.1. Coleta e preparo do material vegetativo.....	14
3.2. Época de coleta.....	14
3.3. Substratos.....	15
3.4. Delineamento estatístico.....	15
3.5. Ambiente experimental.....	15
3.6. Dados coletados.....	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
4.1. Brotação das estacas.....	17
4.1.1. Rebrotas das estacas após 1 ^a desbrota.....	18
4.1.2. Rebrotas das estacas após 2 ^a desbrota.....	19
4.1.3. Avaliação das percentagens de estacas com brotações.....	20
4.1.4. Avaliação das brotações por classes diamé- tricas das estacas.....	23
4.1.5. Comprimento médio do broto vigoroso.....	24
4.2. Avaliação das brotações e o enraizamento nos substratos.....	25
4.3. Enraizamento das estacas.....	27
4.4. Parâmetros analisados estatisticamente.....	29
5. CONCLUSÕES.....	33
6. RECOMENDAÇÕES.....	34
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	35
APÊNDICE.....	38

LISTA DE ABREVIATURAS

TP.....	Terra preta
B.....	Barro
AB.....	Areia+Barro
V.....	Vermiculita
ATP.....	Areia+Terra preta
BTP.....	Barro+Terra preta
VTP.....	Vermiculita+Terra preta
A.....	Areia
VB.....	Vermiculita+Barro
VA.....	Vermiculita+Areia

LISTA DE TABELAS

TABELA		página
1	Número de estacas caulinares de romãzeira (<u>Punica granatum</u> , Linn.) que iniciaram as brotações nos 10 primeiros dias do experimento.....	17
2	Número de estacas caulinares de romãzeira (<u>Punica granatum</u> , Linn.) que reiniciaram as brotações nos primeiros dez dias do experimento após a primeira desbrota.....	18
3	Número de estacas caulinares de romãzeira (<u>Punica granatum</u> , Linn.) que reiniciaram as brotações após a segunda desbrota, nos 10 primeiros dias.....	20
4	Porcentagem de estacas caulinares de romãzeira (<u>Punica granatum</u> , Linn.) com brotações durante todo o experimento, antes e após as desbrotas.....	21
5	Porcentual de estacas sobreviventes, sem brotação e mortas, no final das observações do experimento.....	22
6.	Número de brotações em duas classes diamétricas e média de brotos em estacas caulinares de romãzeira (<u>Punica granatum</u> , Linn.).	23
7.	Valores médios das variáveis comprimento do broto, diâmetro do broto, comprimento da raiz e diâmetro da raiz em estacas caulinares de romãzeira.....	29

LISTA DE FIGURAS

FIGURA		página
1	Comprimento médio dos brotos vigorosos em estacas caulinares de romãzeira. As medições ocorreram após a primeira desbrota.....	26
2	Percentagem de estacas caulinares de romãzeira com brotações e enraizamento.....	28
3	Comprimento médio dos brotos vigorosos com o comprimento médio do enraizamento em estacas de romãzeira.....	31

PROPAGAÇÃO VEGETATIVA POR ESTACAS
CAULINARES DE ROMAZEIRA (*Punica granatum*, Linn.)

Autor: JOSIMAR BARBALHO BEZERRA

Orientador: ROBERTO WAGNER C. RAPOSO

RESUMO

O presente trabalho teve a finalidade de avaliar a brotação e o enraizamento de estacas caulinares de romazeira (*Punica granatum*, Linn.) em dez diferentes substratos (areia, vermiculita, terra preta, barro, areia+vermiculita, vermiculita+terra preta, areia+barro, areia+terra preta, vermiculita+barro e barro+terra preta) com condições parcialmente controladas de telado, dispensando-se o uso de reguladores de crescimento. Os testes foram efetuados no outono-inverno e observados durante 76 dias. As estacas foram cortadas nas seguintes dimensões: 20cm de comprimento e o diâmetro variando de 0,5 a 2,2cm. Em relação aos substratos utilizados houve diferenças significativas de brotação (comprimento e diâmetro do broto) e do comprimento da raiz, com exceção de seu diâmetro. Os substratos terra preta, barro e areia+barro tiveram maior desempenho que os demais apresentando melhor brotação e enraizamento respectivamente. Portanto conclui-se que a romazeira tem multiplicação vegetativa satisfatória através da estaquia, nas condições climáticas da região de Patos-PB, utilizando-se dos substratos acima mencionados.

VEGETATIVE PROPAGATION
POMEGRANATE'S (Punica granatum, Linn.)

Author: JOSIMAR BARBALHO BEZERRA

Adviser: ROBERTO WAGNER C. REAPOSO

SUMMARY

This work had a objective to avaliate the budding and rooting of pomegranate's (Punica granatum, Linn.) cuttings in ten diferents substrates (sand, vermiculite, black earth, clay, sand+vermiculite, vermiculite+black earth, sand+clay, sand+black earth, vermiculite+clay and clay+black earth), partially controlated with wire screen, without growth regulators. The tests were done in autumn-winter and examined during 76 days. The cuttings were prepared up with 20cm of length and 0.5 - 2.2cm of diameter. The substrates utilizedated were significavely diferences of budding (length and diameter) and root length, except your diameter. The best of them were: black earth, clay and sand+clay with better growing and rooting. Thence it follows that the pomegranate has satisfatory vegetative multiplication through the cuttings in autumn-winter, in the climatics conditions of semi-arid region of Patos city of Paraíba state, making use the substrates above cited.

1. INTRODUÇÃO

Pela vasta área que ocupa no continente americano e por sua situação geográfica e diversidade climática, o Brasil possui um grande potencial agrícola que o coloca entre os primeiros países do mundo na produção de frutíferas.

Com uma população superando os 130 milhões de habitantes, o êxodo rural sempre crescente, e onde apenas 50 milhões de hectares são colocados em disposição para o cultivo, o problema da fome vem agravando-se cada vez mais.

A falta de estímulo para a permanência do homem no campo se deve aos poucos incentivos para a compra de insumos agrícolas e na maioria dos casos, de terra para plantar. Em regiões como o nordeste, a fruticultura deveria se expandir mais com o plantio de frutíferas variadas e que atendam as necessidades básicas humanas.

Existem dificuldades no implante de culturas agrícolas, principalmente pela falta de sementes selecionadas, e que reproduzam espécies com boa resistência à pragas e doenças, além de produtividade satisfatória. Novas técnicas tem sido adotadas, como: estaquia, enxertia, mergulhia, etc., que são métodos de propagação vegetativa.

Ainda se desconhecem estudos e pesquisas sobre diversos aspectos de algumas frutíferas. Como são variadas e com potencial alimentício importante na saúde humana, são colocadas em geral no receituário da medicina popular devido apresentarem substâncias indispensáveis ao organismo, no combate à certas enfermidades.

A romãzeira (Punica granatum, Linn.) é uma destas plantas pouco estudadas. Apesar da fruta ser muito conhecida, a romã não tem se firmado ainda como cultura comercial

no Brasil, onde raramente é vista no mercado.

São raros os fruticultores que dedicam-se a cultivá-la e para cobrirem os custos de produção dos frutos e outras despesas, preferem exportá-los. Segundo o GLOBO RURAL (1989), o mercado externo, principalmente o europeu, é grande consumidor de romã, importando em quantidades apreciáveis.

A romã é uma fruta extremamente importante devido as suas várias utilidades, podendo ser consumida "in natura" e no preparo de bebidas (sucos e licores).

O pericarpo e o líquido das sementes encerram propriedades adstringentes, que por conter em sua casca grande quantidade de tanino, grenadine, punicina e ácido gálico, possuem virtudes medicinais no combate a verminoses (MOREIRA, 1978).

As flores, a casca do fruto e da raiz são utilizadas na terapêutica humana. A casca é usada em forma de decocção contra a diarreia; as flores são também adstringentes. A casca da raiz é um dos melhores remédios contra a teníase e outros parasitas intestinais (MORGAN, 1982).

Na europa é amplamente utilizada na indústria farmacêutica e entra inclusive na composição de alguns remédios que combatem as verminoses (GLOBO RURAL, 1989).

Ainda no campo da medicina caseira onde a romãzeira é bem requisitada, a água em que se cozinham as flores é empregada em gargarejos contra inflamações na boca e garganta. Além de suas propriedades terapêuticas, não se pode esquecer de que a romãzeira é uma planta ornamental. Vistosa e de belas flores, é muito procurada para arborização em parques e jardins (GLOBO RURAL, 1989).

As cascas dão matéria corante, aproveitada na tinturaria e por possuírem grande quantidade de tanino, servem para curtir couros e peles (CRUZ, 1982).

A romãzeira pode ser propagada através de sementes, estaquia, mergulhia ou alporquia (PIMENTEL, 1989; MOREIRA, 1978; GLOBO RURAL, 1989).

O plantio por sementes tem sido recomendado. Em alguns casos com bons resultados, mas apresentam também desvantagens. A principal é a inexistência de sementes selecionadas (alto vigor, boa produtividade, etc) no mercado nacional, obrigando aos produtores utilizarem sementes de seu próprio pomar, sendo que estas tem baixo poder de germinação, mesmo com algumas técnicas, como: tratamento com hormônios, sementes sem a película que as envolve e quebra de dormência (GLOBO RURAL, 1989).

Devido a estes problemas mencionados acima, pesquisas foram iniciadas na área de propagação vegetativa, utilizando-se ensaios experimentais sobre estaquia de romãzeira visando solucioná-los.

Este trabalho teve como objetivos testar a multiplicação vegetativa por estaquia de romãzeira, avaliando o enraizamento e a brotação das estacas em diferentes substratos e avaliar a capacidade de enraizamento das estacas sem o uso de reguladores de crescimento.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Características gerais da espécie:

2.1.1. Nome científico: Punica granatum, Linn.

2.1.2. Família: Punicaceae. Praticamente se trata de uma família nova, pois as punicáceas são parte desmembrada das mirtáceas, sendo próximas também das lecitidáceas, (MORREIRA, 1978).

2.1.3. Sinonímia: Romã ou granada. Em outros idiomas: grenadier (francês), pomme granatetree (inglês), melograno (italiano), granathbaum (alemão).

2.1.4. Descrição botânica

São plantas arbustivas variando de 1 a 4 metros de altura, ramos opostos, com folhas inteiras, de forma elíptica, alternadas e opostas, com estípulas reduzidas, glabras verde-luzentes, avermelhadas quando novas. Flores grandes e vistosas, de uma bonita cor vermelha, diclamídeas, hermafroditas, de simetria radial, em geral hexâmeras, axilares, solitárias ou 2-3 agrupadas, de um encarnado vivo, receptáculo desenvolvido, androceu composto por muitos estames, ovário ínfero mergulhado no receptáculo, 9 carpelos e multilocular, lóculos em níveis diferentes mais ou menos superpostos com muitos óvulos. O fruto, a romã, é uma baga globosa de formato esférico, mais ou menos 10cm de diâmetro. Sua casca lisa é inicialmente amarelo esverdeada, mas vai adquirindo uma coloração vermelho à medida que amadurece. A consistência é coriácea, com uma espécie de coroa apical. É indeiscente com sementes angulosas, cobertas por tegumento espesso, polposo, róseo ou avermelhado, de doce ligeiramente ácido. A polpa é comestível, saborosa, refrigerante, (JOLY, 1985. MORREIRA, 1978).

2.2. Clima e solo

A romãzeira é encontrada em todo o Brasil, embora sempre em pequena quantidade. Em consequência, é uma fruta rara, (GOMES, 1989).

Se adapta bem às regiões de clima tropical e subtropical, é cultivada hoje em quase todas as regiões quentes do planeta, e tem também uma razoável resistência a geadas, (GLOBO RURAL, 1989).

Para desenvolver-se bem, a romãzeira deve ser plantada em solo leve e profundo, com boa disponibilidade de água, (GLOBO RURAL, 1989).

2.3. Propagação vegetativa

Muitas espécies vegetais podem reproduzir - se sem florescer e formar sementes. A reprodução desse tipo é chamada propagação vegetativa e frequentemente é a principal maneira de uma planta multiplicar-se produzindo sempre plantas idênticas à planta-mãe, (BLEASDALE, 1977).

A propagação vegetativa serve como ferramenta no melhoramento genético das espécies, seja para a produção massal de mudas oriundas de vários clones, para a obtenção de povoamentos mais uniformes, como também na formação específica de pomares e bancos clonais, (RODRIGUES, 1990).

Segundo GONÇALVES (1981), o uso da propagação vegetativa propicia a manutenção de caracteres desejáveis de crescimento de espécies que tem problemas na produção de sementes.

De acordo com COSTA (1980), a multiplicação vegetativa pode processar-se das seguintes maneiras: por via natural através de mecanismos físicos e fisiológicos, a própria planta dá origem a um novo ser por mergulhia natural, estolho, rizoma e rebento. Por via artificial quando se retira partes

da planta, de forma planejada e que vise atender a um dos métodos apropriados para sua reprodução tais como: estaquia, enxertia, mergulhia, alporquia e micropropagação.

A estaquia, método escolhido para este trabalho, foi tratada por ALVAREZ apud SILVA(1982), como a técnica mais comum, mais rápida e econômica de multiplicação vegetativa.

Entende-se por estaca, como uma parte qualquer de uma planta que cortada e cultivada, emite raízes e brotos reproduzindo a planta-mãe, da qual constitui uma verdadeira continuação, (SILVA,1982).

As estacas podem ser obtidas de órgãos aéreos ou subterrâneos. RODRIGUES(1990), estudando estaquia em três espécies nativas, classificou-as em dois tipos: caulinares e radiciais.

Segundo SIMÃO(1971), as estacas aéreas podem ser herbáceas ou lenhosas conforme seu grau de consistência e lignificação.

Dentre as estacas lenhosas, a simples é a mais utilizada na fruticultura. São obtidas subdividindo-se o ramo em pedaços de 20 a 30cm de comprimento e 0,5 a 2,0cm de diâmetro. Cada estaca deve possuir de 4 a 6 gemas,(SIMÃO,1971).

Existem basicamente quatro tipos de estacas: estaca semente, simples, talão e cruzeta, de acordo com SILVA (1983). Além destes tipos de estacas, HARTMANN & KESTER descrevem outros, subdivididos em: estacas de ramos, lenhosas, decíduas, de folhas finas e perenes, semi-lenhosas de madeira verde, herbáceas, estacas contendo folhas e gemas, e estacas de raízes.

2.3.1. Época de propagação

Segundo BLEASDALE(1977), a estação do ano em que se preparam as estacas influencia em seu desempenho. As razões disto podem estar mais relacionadas com as condições climáticas que a estaca irá enfrentar do que com qualquer propriedade inerente a ela.

SIMÃO(1971), cita que normalmente as estacas lenhosas são utilizadas após a queda das folhas, portanto no tempo em que o ramo apresenta-se outonado. Acrescenta ainda que o enraizamento destas estacas estar intimamente ligado às substâncias de reserva, daí a sua utilização durante o período de repouso vegetativo.

Até certo ponto, a capacidade para formar raízes estar mais relacionada com a condição da planta e com o clima durante o enraizamento do que com a época do ano em que a estaca foi coletada, (GARNER apud KRAMER & KOSLOWSKI, 1960).

De acordo com BLEASDALE(1977), sobre os efeitos das condições nutricionais das estacas segue-se que em certas estações será mais fácil alcançar-se o balanço correto dos nutrientes.

2.3.2. Preparo das estacas

São preparadas segundo o tipo desejado. A parte superior é cortada a mais ou menos 1 cm acima da última gema e a parte inferior em bisel, com uma gema do lado oposto do corte.

2.3.3. Fatores que afetam o enraizamento e a brotação nas estacas.

2.3.3.1. Condições fisiológicas da planta-matriz.

De acordo com SIMÃO(1971), a relação carboidratos-nitrogênio é fator importante no enraizamento, bem como

há estreita relação entre o conteúdo de amido da estaca e a formação de calos. Segundo PEARCE apud SIMÃO(1971), estacas retiradas de árvores cultivadas em terrenos pobres em nitrogênio enraízam melhor que as de plantas em terrenos ricos. De acordo com GONÇALVEZ(1981), o estado nutricional da planta influi muito no desenvolvimento de raízes e gemas. A relação entre carboidratos-compostos nitrogenados(C/N), tem-se mostrado fundamental nessas atividades. Altos teores de carboidratos e baixos teores de compostos nitrogenados tem mostrado bons resultados no enraizamento e baixa brotação. O inverso desses dados tem mostrado baixo enraizamento e boa brotação ou apodrecimento do material sem brotar ou enraizar.

As estacas dos ramos terminais enraízam melhor do que as estacas de ramos laterais, quando testadas nos meses de março e abril, isso pode estar associado as condições fisiológicas gerais dos ramos e gemas,(ROBERTS & FUCHIGAMI apud RODRIGUES,1990).

As estacas retiradas de ramos sombreados enraízam menos que as de ramos expostos à luz, devido a um mais baixo teor de carboidratos.

Em frutíferas, ensaios realizados de enraizamento, verificou-se que os ramos laterais enraizaram em maior número que os apicais,(SIMÃO,1971).

2.3.3.1.1. Fator juvenildade

De acordo com SIMÃO(1971), estacas de plantas juvenis enraízam melhor que as de plantas adultas.

Segundo GONÇALVEZ(1981), para as plantas juvenis que enraízam facilmente, não existe o efeito da juvenildade. A facilidade para o enraizamento entre a maior parte das essências florestais têm diminuído com o aumento da idade da árvore-matriz produzida por semente.

De acordo com PATON² apud BRUNE et alli(1977), as plantas de eucalipto desenvolvem inibidores de enraizamento acima do 14º entrenó que, até hoje fizeram falhar todas as tentativas de enraizamento.

Existem várias explicações para a maior habilidade de enraizamento, dentre elas a baixa quantidade de inibidores em plantas juvenis.

Para AWAD e CASTRO(1983), a juvenilidade pode ser de dois tipos: a qualitativa, quando a planta não estar fisiologicamente apta para a floração; e a quantitativa quando ocorre o contrário, faltando apenas o estímulo externo. Na árvore, a região basal é geralmente a mais juvenil, enquanto a terminal é mais madura.

2.3.3.1.2. Fatores hormonais

Afirma GONÇALVEZ(1981), que existe antagonismo entre a floração e o enraizamento. Isto se baseia na questão hormonal(auxinas) ou na condição nutricional da planta..

Uma determinada concentração de auxina, capaz de promover o crescimento do caule de uma planta, poderá inibir o crescimento da raiz dessa mesma planta, requerendo os diferentes órgãos vegetais diferentes concentrações de auxina para sua máxima alongação. A rápida resposta em alongamento da parede celular parece estar mais relacionada com a acidificação. Isto ocorre devido a secreção de íons hidrogênio estimulada por auxinas na parede celular. Uma reserva de glicose e xilose e outros carboidratos deve estar presente no sistema que dará origem ao material necessário para o processo de alongação, (AWAD e CASTRO,1983).

MALAVOLTA(1929), afirma que como o ácido indolacético(AIA) estimula a secreção de íons H^+ diminuindo o pH

da rizosfera, há necessariamente a absorção de íons Ca^{+2} os irão constituir os tecidos, notadamente da parede celular do sistema radicial em processo de alongamento.

Segundo RAY(1978), a auxina estimula a formação de raízes adventícias, que tem raízes originárias de tecidos do caule, como resultado da divisão celular.

RAGONESE apud PEREIRA et alli(1979), cita que as substâncias que estimulam o crescimento promovem a diferenciação dos tecidos, formando células de tecido de cicatrização nas partes feridas, dando origem a uma calosidade que pode ou não formar raízes.

BONER & GALSTONE apud IRITANI e SOARES(1983), afirmam que mesmo quando não apresenta relação com a formação de raízes, o calo serve para indicar a favorabilidade das condições dadas para o enraizamento, uma vez que suas exigências são semelhantes.

2.3.3.2. Transpiração

Se define transpiração como sendo a perda de água em estado de vapor em uma superfície livre, cuja existência e extensão está regulada pelos estômatos e lenticelas, permitindo uma livre comunicação com a atmosfera, (CORDOBA, 1976).

Dos vários fatores ambientais que exercem efeitos na transpiração das plantas, a radiação solar parece estar mais intimamente relacionada. Isto é devido principalmente à sensibilidade dos estômatos à luz e ao fato de que a radiação solar fornece energia para a evaporação. Cada espécie vegetal apresenta uma diferente razão de transpiração sob um dado conjunto de fatores ambientais (luz, umidade, temperatura, vento, disponibilidade de água, etc.), o que é controlado pela estrutura de suas várias partes, (SUTCLIFF, 1980).

2.3.3.3. Fatores ambientais

2.3.3.3.1. Luz

A luz é essencial para todas as plantas verdes devido ao seu papel primário na fotossíntese. Segundo MCGREULASH & ADAMS apud SILVA(1983), a ação da luz sobre a formação das raízes nas estacas é variável de acordo com o tipo de estaca utilizada.

A intensidade de luz para as estacas depende do seu grau de lignificação e de suas reservas nutricionais, sendo maior intensidade requerida para estacas pouco lignificadas, (SILVA,1983).

SIMÃO(1971) cita que, a luz favorece o enraizamento das estacas herbáceas ou com folhas, devido a função fotossintética e elaboração de carboidratos, porém mostra-se relativamente prejudicial às estacas lenhosas.

A intensidade luminosa ideal e o fotoperíodo adequado para a manutenção de uma taxa fotossintética razoável que garanta um suprimento de carboidratos suficiente para a sobrevivência e a iniciação do enraizamento, varia com a espécie e somente podem ser determinados experimentalmente, (IRITANI,1981).

2.3.3.3.2. Temperatura

A temperatura ótima para favorecer a formação de calo e o enraizamento das estacas é bastante variável, sendo dependente das peculiaridades biológicas da planta, do período de propagação, do grau de lignificação das estacas e das condições climáticas do local.

Segundo SIMÃO(1971), o enraizamento é favorecido pela temperatura em torno de 25°C, por estimular a divisão celular.

HIGA(1983), observou que o aquecimento do substrato aumentou a percentagem de enraizamento da erva-mate (Ilex paraguariensis, St. Hilarie), quando da propagação vegetativa por estaquia.

GONÇALVES(1981), salienta que a base da estaca necessita de temperatura mais alta para favorecer a respiração e acelerar o enraizamento, enquanto que a parte aérea da estaca necessita de temperatura menor para inibir a transpiração e o desenvolvimento de gemas e favorecer a fotossíntese.

2.3.3.3.3. Umidade

HARTMANN & KESTER e KOMISSAROV apud IRITANI e SOARES(1983), afirmam que a umidade relativa do ambiente deve ser mantida a mais elevada possível ou a superfície foliar deve estar constantemente úmida. Para isto, usa-se a nebulização intermitente, pois a umidade constante na folha não só mantém uma atmosfera saturada de vapor d'água ao nível da mesma, como também diminui a temperatura foliar, reduzindo a taxa de transpiração e respiração.

A presença de folhas nas estacas é um forte estímulo para formação de raízes, mas estas podem reduzir o teor de água das estacas a um nível muito mais baixo e até provocar a morte, antes que estas enraizem, (HARTMANN & KESTER apud RODRIGUES, 1990).

2.3.3.3.4. Substrato

As estacas por não possuírem meios de absorver água e nutrientes secam se o substrato onde se encontram não for bem provido de água; porém excesso dificulta as trocas gasosas, (SIMÃO, 1971).

A umidade do substrato representa um fator fun

damental para o sucesso da estaquia, devendo ser mantida na faixa de 80% a 100%, a fim de reduzir as perdas por evapotranspiração. É importante manter uma embebição quase permanente dos tecidos das estacas a fim de assegurar a turgescência celular e evitar a desidratação das estacas, (IKEMORI; MARTIN & VILLET; e SILVA apud RODRIGUES, 1990).

O substrato adequado para o enraizamento da estaca, deve ter uma composição e estrutura que favoreça a manutenção de uma ótima aeração, umidade, temperatura e pH, em torno da base da estaca. Além desses fatores, deve ser consistente e denso, a fim de que as estacas permaneçam firmes durante o enraizamento, devendo o seu volume permanecer constante ou molhado.

UNID

SUBST

3. MATERIAL E MÉTODO

3.1. Coleta e preparo do material vegetativo

Como na região não existem plantios comerciais e tampouco experimentais, em que houvesse um controle de dados, como: idade, espaçamento, irrigação (umidade), etc. O material para propagação foi obtido a partir de ramos com o mínimo de frutos e flores possíveis, coletados em exemplares de romãzeiras (Punica granatum, Linn.) nos quintais de algumas residências que circundam o campus VII da Universidade Federal da Paraíba, em Patos. A cidade de Patos apresenta clima quente e seco (zona semi-árida), com temperatura mínima média de 28°C e máxima média de 38°C, umidade relativa em torno de 55%, a pluviosidade anual de 729 mm com 50% de probabilidade de ocorrência e altitude média de 265 metros.

As romãzeiras tinham alturas variáveis entre 2,0 a 4,0 metros. Após a coleta, os ramos foram conduzidos ao viveiro florestal do campus VII e imediatamente cortados em estacas de 20cm de comprimento e diâmetro variando de 0,5 a 2,2cm, sem folhas, com a base cortada em bisel.

Logo em seguida à obtenção das estacas, as mesmas foram colocadas em solução fungicida à base de DITHANE - M-45 pelo período de 24 horas. A quantidade foi de 16g do fungicida para cada 20 litros de água em baldes de mesmo volume e que se pudesse acondicionar as estacas, guardadas à sombra. Esta operação visou imunizar o material confeccionado contra fungos do solo.

3.2. Época de coleta

O material foi coletado no período de 22 e 23 de junho de 1990, época em que as romãzeiras estavam florando e frutificando (outono-inverno).

3.3. Substratos

Os substratos (tratamentos) testados para o enraizamento foram os seguintes: areia(A)100%, barro vermelho(B) 100%, vermiculita(V)100%, terra preta humificada(TP)100%; os outros substratos foram obtidos misturando-se cada dois substratos antes citados, ficando assim a composição homogeneizada em partes iguais de 50%: areia+barro(AB), areia+vermiculita(AV ou VA), areia+terra preta(ATP), vermiculita+barro(VB), vermiculita+terra preta(VTP) e barro+terra preta(BTP).

Estes substratos foram comportados em recipientes plásticos, perfurados na base, com dimensões de 17cm de diâmetro na parte superior, 15cm na inferior e 21cm de profundidade. As estacas foram introduzidas em 1/3 no substrato mantendo em média 4 a 6 gemas na parte aérea.

3.4. Delineamento estatístico

Empregou-se o inteiramente casualizado, com 10 tratamentos (substratos) e 5 repetições com 6 estacas cada, totalizando 300 em todo o experimento.

3.5. Ambiente experimental

O experimento foi instalado na parte central do telado de sombrite no viveiro florestal do campus VII, em Patos-PB.

As regas foram efetuadas a partir de nebulizadores pela manhã e a tarde, com o tempo de 15 minutos durante todo o experimento.

Pelo período que envolveu as observações dos dados, de 25 de junho à 10 de setembro de 1990, ocorreram as previstas variações de temperatura e umidade. A luz é parcialmente controlada devido ao sombreamento.

3.6. Dados coletados

Como foi citado no ítem anterior, o trabalho teve sua instalação em 25 de junho de 1990, perfazendo um total de 76 dias com o seu término em 10 de setembro de 1990. Este foi o espaço de tempo para as observações. Foram realizadas anotações diárias em relação ao número de brotações e rebrotas por estacas.

Com o objetivo de evitar a transpiração em excesso, realizou-se uma desbrota no dia 27 de julho deixando-se apenas um broto(o mais vigoroso) por estaca. Após esta primeira desbrota foram feitas novas anotações, compreendendo a rebrota diária e o comprimento do broto, em intervalos de tempos variados. Com 1 mês de novas brotações realizou-se uma segunda desbrota, repetindo-se em seguida o mesmo procedimento da primeira.

Aos 76 dias de implantação do experimento, efetuou-se a coleta final dos dados que além daqueles referentes às brotações, consistiu no comprimento final dos brotos; diâmetros dos brotos; comprimento da raiz principal e diâmetro da raiz principal, sendo que para estes últimos parâmetros tomados para análise estatística, foram feitas análises de variância, quando os tratamentos apresentaram significância ao nível de 5% de probabilidade, usando-se o teste SNK de comparação de médias(STEEL & TORRIES apud RODRIGUES, 1990).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Brotação das estacas

Com a instalação do experimento, seguiram-se anotações diárias das brotações por estaca em cada substrato, a pós 6 dias do implante. A tabela 1 fornece dados do primeiro dia do surgimento das brotações até ao décimo dia, observando-se qual dos substratos forneceu os primeiros resultados.

TABELA 1: Nº de estacas caulinares de romãzeira (Punica granatum, Linn.) que iniciaram as brotações nos 10 primeiros dias do experimento.

Substratos	1ºdia	2ºdia	4ºdia	6ºdia	8ºdia	10ºdia	total	% total
TP	01	02	05	01	03	01	13	43,0
VTP	-	-	-	02	-	-	02	6,7
V	-	-	-	02	04	01	07	23,0
AB	-	01	01	01	02	01	06	20,0
BTP	-	-	02	02	-	-	04	13,3
B	-	01	01	01	-	03	06	20,0
VB	-	-	-	-	01	-	01	3,3
ATP	01	-	02	-	04	03	10	33,0
A	-	-	-	-	-	01	01	3,3
VA	-	-	-	01	04	-	05	16,7

Verificou-se que o substrato terra preta (TP) apresentou brotações logo no primeiro dia de observação e ao final de 10 dias de observações, já existiam 43% das estacas com brotações.

O substrato areia+terra preta (ATP) também apresentou brotações no primeiro dia com uma certa regularidade como aconteceu com a terra preta. Aos 10 dias de observações, no

ta-se que em 33% das estacas já haviam brotações.

O substrato vermiculita(V) apresentou brotações a partir do 6º dia e chegou ao 10º dia já com 23% das estacas com brotações. Os substratos areia+barro(AB) e barro(B) apresentaram brotações no 2º dia de observação mantendo regularidade inicial até o 10º dia, apresentando já neste período 20% das estacas com brotos. Os dados dos demais substratos encontram-se na tabela 1.

4.1.1. Rebrotas das estacas(após 1ª desbrota)

Com o aumento do número de estacas com brotações e o aparecimento de vários brotos, efetuou-se uma desbrota, conduzindo-se apenas um broto por estaca, no caso, o mais vigoroso e que serviria de parâmetro no experimento. A tabela abaixo nos dá uma idéia de como se comportaram as estacas em cada substrato. Note-se que houve uma resposta satisfatória à 1ª desbrota pelo número de estacas rebrotadas, praticamente em todos os substratos.

TABELA 2: Nº de estacas caulinares de romãzeira(*Punica granatum*, Linn.) que reiniciaram as brotações nos primeiros dez dias após a primeira desbrota.

Substratos	1º dia	2º dia	4º dia	6º dia	8º dia	10º dia	total	% total
TP	-	02	02	02	01	01	08	26,7
VTP	-	-	02	01	01	-	04	13,3
V	-	02	02	02	01	-	07	23,0
AB	-	-	02	02	02	03	09	30,0
BTP	-	02	03	01	03	-	09	30,0
B	-	01	03	08	01	01	14	46,7
VB	-	01	01	-	-	01	03	10,0
ATP	-	-	01	-	01	-	02	6,7
A	-	02	01	01	01	02	07	23,3
VA	-	-	-	01	02	-	03	10,0

Este aumento do número de estacas com brotações ocorreu no espaço de 37 dias. A primeira desbrota foi efetuada com 27 dias de observações. Salienta-se que estão incluídas nesta tabela as brotações tardias, portanto que não sofreram desbrotas, como é o caso dos substratos areia e vermiculita+terra preta(VTP). Estas brotações tardias ocorreram também noutros substratos, mas com frequência bem menor. O caso do substrato areia(A) pode ser comprovado na tabela 2, pela diferença considerável de percentagem de estacas com brotações, em comparação com os dados da tabela 1.

Os substratos terra preta(TP), vermiculita(V), areia+barro(AB), barro+terra preta(BTP) e barro(B) apresentaram boas percentagens de rebrotas. As estacas do substrato(B) barro apresentaram melhores reações a desbrota com 46,7% de estacas rebrotadas.

4.1.2. Rebrotas das estacas(após 2ª desbrota)

Após 1 mês realizou-se outra desbrota, devido

o número de rebrotas terem sido surpreendentes, após a primeira desbrota. Feita a segunda desbrota não houve uma boa resposta em termos de novos brotos. Os substratos terra preta (TP) e vermiculita (V) apresentaram brotações entre o 1º e o 4º dia, assim como o substrato areia (A). Ao completar-se 10 dias de observações quase todas voltaram a mostrar percentuais de novas rebrotas, como mostra a tabela 3.

Desta vez, o baixo percentual de rebrota favoreceu o crescimento do broto vigoroso ainda mais, o que foi verificado em todos os substratos, como pode ser visto na figura 1.

TABELA 3: Nº de estacas caulinares de romãzeira (*Punica granatum*, Linn.) que reiniciaram as brotações após a segunda desbrota nos dez primeiros dias.

Substratos	1º dia	2º dia	4º dia	6º dia	8º dia	10º dia	total	% total
TP	01	-	01	-	01	-	03	10,0
VTP	-	-	-	-	-	03	03	10,0
V	-	01	01	-	-	03	05	13,0
AB	-	-	-	-	01	01	02	7,0
BTP	-	-	-	-	01	01	02	7,0
B	-	-	-	-	-	04	04	13,0
ATP	-	-	-	-	-	01	01	3,0
A	-	-	02	-	-	01	03	10,0
VA	-	-	-	-	-	-	-	-

4.1.3. Avaliação das percentagens de estacas com brotações

A tabela 4 fornece dados completos das percentagens de estacas com brotações ocorridas em todo o experimento e que podem ser comparadas com as das três tabelas anteriores, mostrando as variações ocorridas em cada substrato.

TABELA 4: Percentagem de estacas caulinares de romãzeira (Punica granatum, Linn.) com brotações durante todo o experimento, antes e após as desbrotas.

P E R C E N T A G E N S			
Substratos	1 ^a brotação	1 ^a rebrota	2 ^a rebrota
TP	90,0	37,0	10,0
VTP	26,0	30,0	10,0
V	43,0	30,0	13,0
AB	80,0	37,0	7,0
BTP	47,0	30,0	7,0
B	77,0	67,0	13,0
VB	17,0	13,0	-
ATP	60,0	13,0	7,0
A	23,0	27,0	10,0
VA	40,0	13,0	-

Comparando-se os percentuais da tabela 1 com os percentuais da 2^a coluna da tabela 4, verifica-se que houve um aumento proporcional de estacas com brotações em todos os substratos, sobressaindo-se a terra preta (TP), areia+barro (AB) e o barro (B), como os que apresentaram melhores resultados.

Com a 1^a desbrota, comparando-se os dados percentuais da tabela 2 com a 3^a coluna da tabela 4, observa-se que o aumento proporcional de estacas com brotações ficou reduzido, enquanto se pode dizer que o substrato barro+terra preta (BTP) praticamente estagnou. De início, mostra-se que os substratos terra preta (TP), areia+barro e o barro (B) mantiveram alta percentagem de estacas com brotações no experimento.

As estacas que rebrotaram apresentaram um número razoável de novos brotos, o que foi possível realizar-se uma nova desbrota. Como resultado, praticamente não houve var-

riação nos percentuais de estacas com rebrotas, comparando-se a 3ª coluna da tabela 4, deixando-se dúvidas quanto a eficácia de uma segunda desbrota.

Completado o período de observação das brotações por estacas, finalmente avaliou-se os parâmetros: sobrevivência e mortalidade de todas as estacas, mostrando ter havido uma redução em termos de estacas com brotações, como mostra a tabela seguinte.

TABELA 5: Percentual de estacas sobreviventes, sem brotação e mortas, no final das observações do experimento.

Substratos	P E R C E N T A G E N S		
	Sobreviventes ⁽¹⁾	S/brotacão ⁽²⁾	Mortas ⁽³⁾
TP	67,0	10,0	23,0
VTP	23,0	50,0	27,0
VA	10,0	50,0	40,0
A	23,0	57,0	20,0
V	27,0	43,0	30,0
AB	60,0	20,0	20,0
BTP	27,0	46,0	27,0
B	67,0	17,0	16,0
VB	17,0	80,0	3,0
ATP	27,0	40,0	33,0

(1)_ Percentagem das sobreviventes após a 2ª desbrota.

(2)_ Não brotaram até o final do experimento.

(3)_ Estacas que morreram após efetuadas as desbrotas o que brotaram e não enraizaram.

Comparando-se alguns percentuais da tabela 5 verifica-se que os substratos terra preta(TP), barro(B) e areia + barro(AB) apesar da redução sofrida quanto ao número de estacas

com brotações, apresentaram percentuais muito próximos em relação às estacas sobreviventes. Outros substratos não apresentaram o mesmo desempenho, como ocorreu com a areia+terra preta(ATP), a vermiculita(V) e o barro+terra preta(BTP), restando-se saber se houve influência ou não por parte das desbrotas.

O que aconteceu com os substratos vermiculita + terra preta(VTP) e areia(A) que praticamente não apresentaram reduções nos percentuais de estacas com rebrotas foi o surgimento das brotações tardias, ao comparar-se as sobreviventes com os dados da 1ª brotação da tabela 4.

Os números da 4ª coluna da tabela 5 exprimem melhor as reduções nos percentuais de estacas com brotações ao final do experimento. A vermiculita+areia(VA) foi bem prejudicada assim como a areia+terra preta(ATP), pois apresentaram percentagens de mortes elevadas.

4.1.4. Avaliação das brotações por classes diamétricas das estacas.

Os dados diamétricos das estacas foram obtidos e avaliados somente das estacas que sobreviveram, bem como o número correspondente de brotações.

TABELA 6: Nº de brotações em duas classes diamétricas e média de brotos em estacas caulinares de romãzeira.

Substrato	0,5 - 0,9 (cm)			0,91 - 2,2 (cm)		
	Brot.	nº de est.	média	Brot.	nº de est.	média
TP	94	18	5,22	07	02	3,50
VTP	34	04	8,50	08	03	2,67
V	18	06	3,00	04	02	2,00
AB	76	14	5,43	41	04	10,25
BTP	14	02	7,00	44	06	7,33
B	70	07	10,00	116	13	8,92
VB	08	03	2,67	10	02	5,00
ATP	49	07	7,00	04	01	4,00
A	05	01	5,00	22	06	3,67
VA	11	02	5,50	02	01	2,00

Obs. Incluem-se nesta tabela somente dados obtidos das estacas sobreviventes.

Considerando estacas finas e grossas, no substrato terra preta (TP) houve um índice excelente de estacas finas com brotações, fornecendo uma boa média. O substrato areia+barro (AB) também foi excelente com estacas finas, já o substrato barro (B) mostrou-se excepcional tanto com estacas finas com também com as grossas, além de uma boa média de brotação por estaca. A vermiculita+areia (VA) apresentou resultados ruins nas duas classes diamétricas, sendo o pior de todos. Os outros substratos podem ter seus resultados conferidos na tabela anterior. O desempenho das estacas finas foi bem melhor que as estacas ditas grossas, no geral, com um número maior de estacas com brotações.

4.1.5. Comprimento médio do broto vigoroso

Quando realizou-se a primeira desbrota, deixando-se apenas um broto, o mais vigoroso por estaca, iniciou-se as

anotações periódicas do crescimento destes mesmos brotos em todos os tratamentos para fins de avaliação, inclusive como variável estatística.

Verificou-se de início, que o substrato barro(B) tinha seus brotos com crescimento médio bastante uniforme, mas foi superado pelo substrato terra preta(TP), mantendo este o crescimento médio dos brotos maior que os dos demais substratos até a medição final(figura 1). Esta variação entre o comprimento médio dos brotos foi observada inicialmente com 23 dias de anotações, confirmando-se até o término dos trabalhos.

Substratos como o vermiculita+areia(VA), o barro +terra preta(BTP), o areia+terra preta(ATP), que apresentaram de baixa a média percentagem de brotação, obtiveram também um comprimento médio dos brotos vigorosos menor que os outros substratos.

4.2. Avaliação das brotações e o enraizamento nos substratos.

Encerrada as observações, na etapa final dos trabalhos foi possível ter-se a percentagem final de brotações por substrato. A figura 2 mostra estes resultados, evidenciando-se o melhor desempenho para o substrato terra preta(TP), quando este alcança maior percentagem de brotação e enraizamento, 90% e 67% respectivamente. Lembrando-se que este valor para as brotações foi observado durante todo o experimento, já o da percentagem para o enraizamento somente no final. Seguindo-se o desempenho dos substratos, o barro(B) e areia+barro(AB) apresentaram também boa percentagem, com 83% e 67%; 80% e 60% de brotação e enraizamento respectivamente. Observe-se o comportamento intermediário de alguns substratos como o areia+terra preta(ATP), o barro+terra preta(BTP) e vermiculita(V).

Observando-se a situação dos substratos vermiculita+areia(VA) e do vermiculita+barro(VB) pela figura 2, nota-

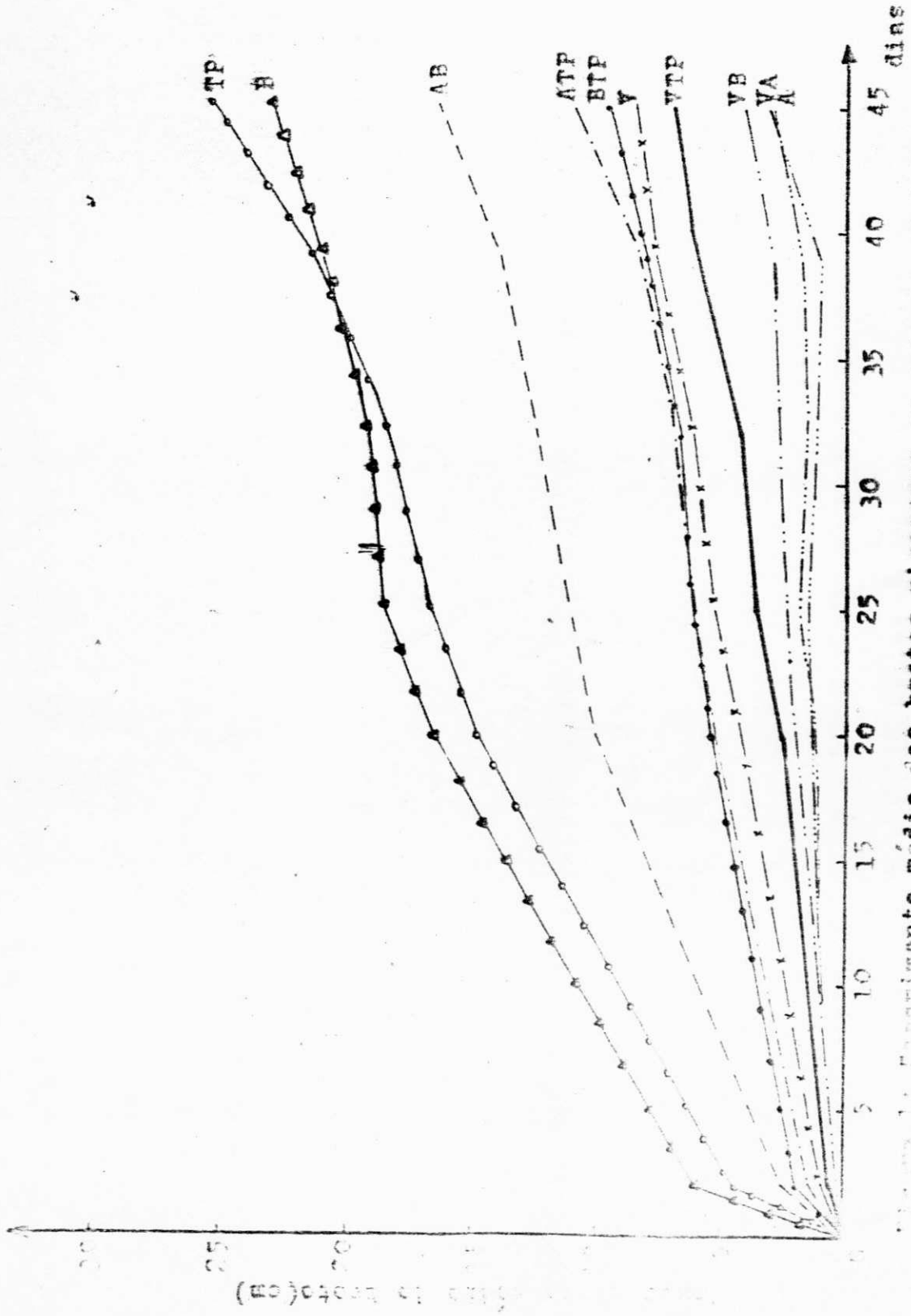


Figura 14 - Crescimento médio dos brotos vigorosos em estacas caulinares de Punica granatum (Pomegranate) (Linn.). As medições ocorreram após a 1ª desbrota.

se que a brotação no primeiro foi bem maior que o vermiculita + barro (VB), só que de baixa sobrevivência comparando-se o enraizamento dos dois.

A eficiência regular dos substratos vermiculita + terra preta (VTP) e areia (A) foi quase idêntica, desde as brotações do início ao final do experimento, até a avaliação final do experimento, incluindo o enraizamento.

Fazendo-se um relacionamento mais suscito entre a brotação e o enraizamento, a figura 3 demonstra o resultado do comprimento médio dos brotos vigorosos com o comprimento médio das raízes principais. Em todos os substratos houve superioridade do comprimento médio dos brotos em relação ao das raízes. Novamente verifica-se que há destaque para os substratos terra preta (TP) e barro (B), vindo em seguida o areia + barro (AB), depois os substratos de média intermediária (V, ATP, BTP e VTP) e os de média inferior (VA, VB e A). Os dados contidos na figura 3 foram obtidos na fase final do experimento, compreendendo desde a 1^a até a última medição do crescimento dos brotos com a medição do comprimento do enraizamento no final.

4.3. Enraizamento das estacas

Como foi demonstrado na figura 2, os substratos que apresentaram melhor resultado em termos de percentagem foram: terra preta (TP), barro (B) e areia + barro (AB). Não foi percebida praticamente nenhuma calosidade nas estacas destes substratos.

RODRIGUES (1990), trabalhando com estacas de cedro (Cedrela fissilis, Vellozo), tratadas com reguladores de crescimento (AIA e ANA), verificou que a calosidade basal das estacas foi formada entre a casca e o lenho e que se tratava de um tecido diferenciado, de cor clara, rugosa e bem saliente. Notou ainda que a formação do calo causou um aumento de volume

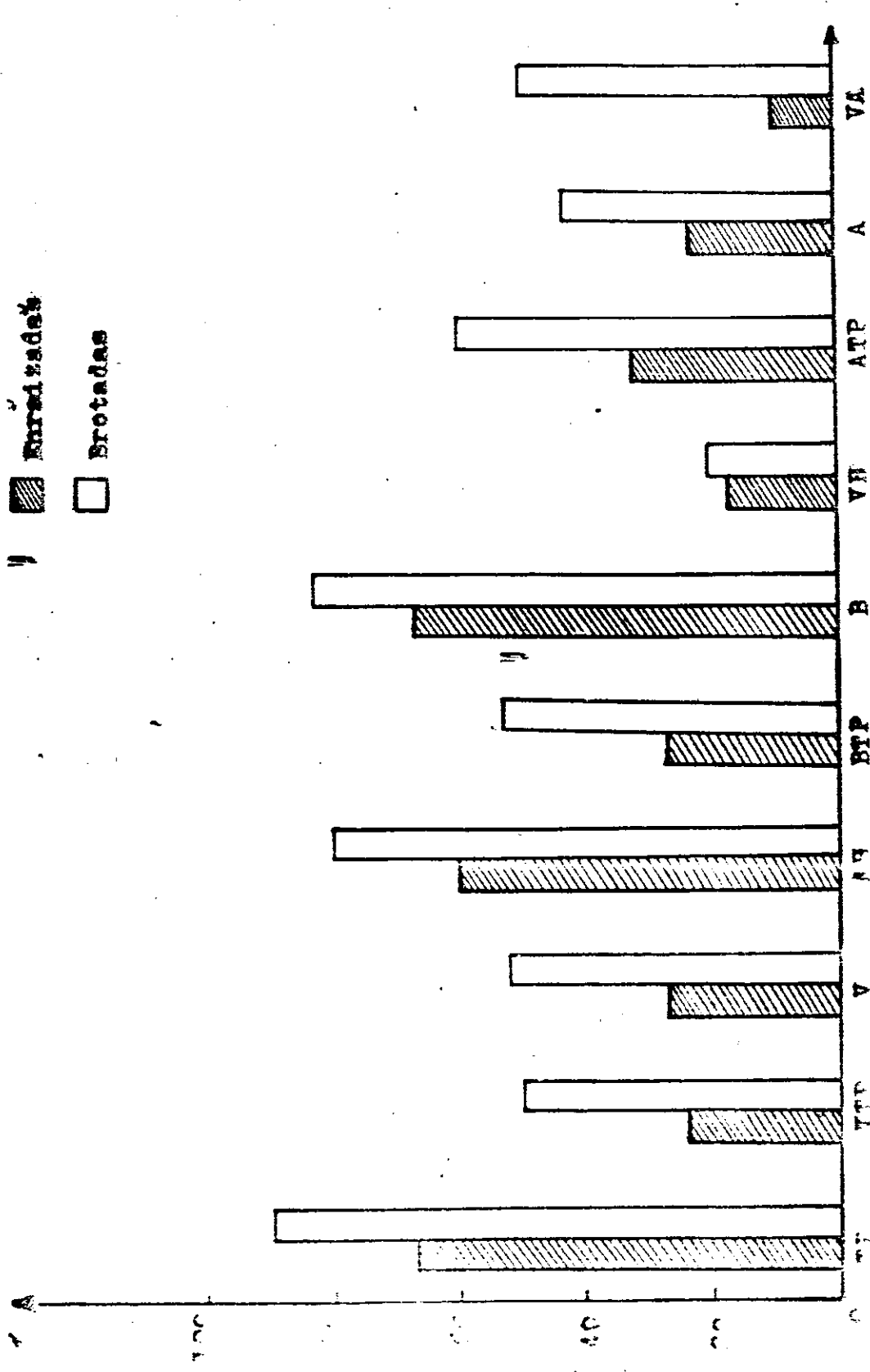


Fig. 2: Porcentagem de entacas caulinares de romãzeiras (*Funica granatum, Linn.*) com brotação e enraizamento.

da parte basal das estacas, com um aspecto de inchaço.

Noutros substratos, como areia(A), verificou-se presença de calosidade exposta e pouquíssimas raízes. Substratos como barro+terra preta(BTP), o vermiculita+areia(VA) e o vermiculita+terra preta(VTP) apresentaram inchaço na parte basal das estacas entre a casca e o lenho, de onde saíam as raízes. Nos substratos não citados com calosidade, as raízes partiam de fissuras na casca e da extremidade basal das estacas, notadamente por diferenciação de tecidos.

4.4. Parâmetros analisados estatisticamente.

Na fase final do experimento foram analisadas 4 variáveis: comprimento e diâmetro dos brotos vigorosos; comprimento e diâmetro das raízes principais, avaliando-se a eficiência dos substratos em pesquisa. A tabela 7 apresenta os dados médios dessas variáveis, medidas nas estacas sobreviventes após 76 dias do experimento.



TABELA 7: Valores médios das variáveis comprimento do broto, diâmetro do broto, comprimento da raiz e diâmetro da raiz em estacas caulinares de romãzeira (Punica granatum, Linn.) plantadas em diferentes substratos.

Substratos	V A R I Á V E I S (cm)			
	Comprimento do broto	diâmetro do broto	Comprimento da raiz	diâmetro da raiz
TP	25,55	0,14	20,61	0,038
VTP	7,23	0,04	5,92	0,010
V	8,93	0,05	7,92	0,011
AB	16,85	0,09	14,66	0,020
BTP	9,84	0,05	7,07	0,013
B	23,15	0,13	18,14	0,026
VB	4,53	0,03	4,11	0,006
ATP	11,15	0,06	8,93	0,029
A	3,19	0,03	2,89	0,008
VA	3,41	0,02	3,03	0,022

Analisando-se o comprimento dos brotos vigorosos em cada substrato(tratamento), verificou-se que o terra preta diferiu significativamente ao nível de 5% de probabilidade pelo teste SNE dos outros tratamentos, com exceção do barro. Já este não diferiu do areia+barro(AB). Os demais tratamentos não diferiram entre si(ver apêndice 1).

Quanto ao diâmetro dos brotos, a terra preta(TP) diferiu significativamente dos demais tratamentos, juntamente com o barro. Já o areia+barro(AB) diferiu apenas dos tratamentos vermiculita+areia(VA) e vermiculita+barro(VB), enquanto os demais, incluindo estes três últimos tratamentos, não diferiram entre si(ver apêndice 2).

Com relação ao comprimento das raízes, a terra preta(TP) diferiu significativamente dos demais tratamentos, com exceção do barro(B) e do areia+barro(AB). Este último diferiu significativamente dos tratamentos areia(A), vermiculita+areia(VA), vermiculita+barro(VB) e vermiculita+terra preta(VTP), ver apêndice 3.

 Comp. médio das raízes principais
 Comp. médio dos brotos

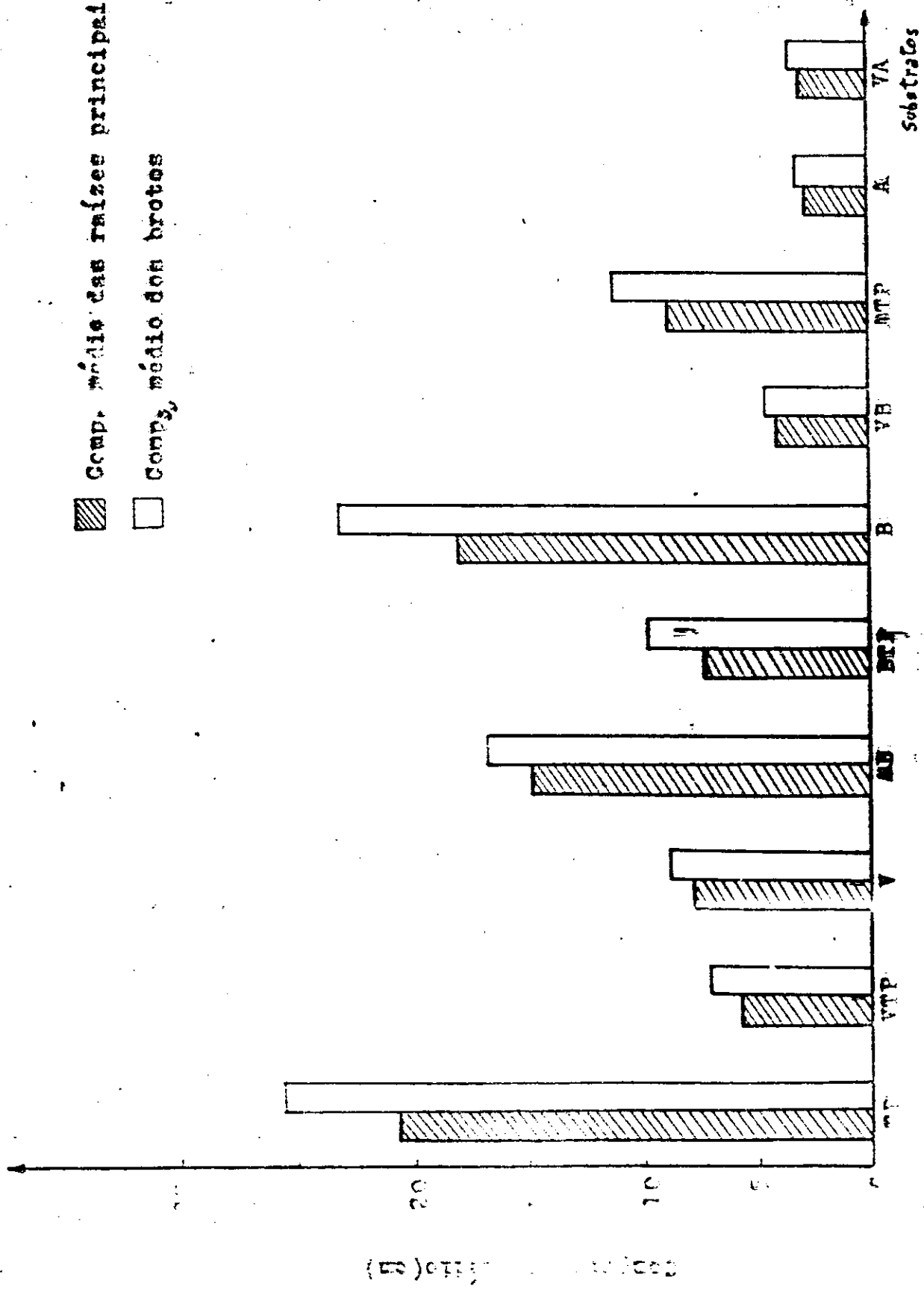


FIGURA 3: Comprimento médio dos brotos vigorosos com o comprimento médio do enraizamento, em estacas de Granatium granatum (Linn.)

Quanto ao diâmetro das raízes, não houve diferença significativa entre os tratamentos. (ver apêndice 4).

5. CONCLUSÕES

Com os resultados expostos neste experimento, são permitidas as seguintes conclusões:

- a) A romãzeira (Punica granatum, Linn.) reproduz-se muito bem por estaquia, desde que utilize, na época em que foi feito o teste, dos substratos de maior desempenho: terra preta (TP), barro (B) e areia+barro (AB).
- b) Para a época de floração e frutificação da espécie em 25 de junho à 10 de setembro, os substratos que apresentaram os melhores resultados foram: terra preta (TP), barro (B) e areia+barro (AB), com ótimas percentagens de brotação e enraizamento.
- c) O comportamento basal das estacas foi notável para a rizogênese, dispensando-se o uso de reguladores de crescimento, principalmente nas estacas dos tratamentos terra preta (TP), barro (B) e areia+barro (AB). Resta saber se com a aplicação de reguladores de crescimento os resultados obtidos seriam os mesmos, ou melhor.

6. RECOMENDAÇÕES

- a) Pelas condições que influenciaram na brotação e no enraizamento das estacas de romãzeira (Punica granatum, Linn.) podem ser utilizados os substratos terra preta (TP), barro (B) e o areia+barro (AB) em futuros trabalhos de multiplicação vegetativa da espécie através da estaquia.
- b) É fundamental que se divulgue os benefícios e a importância da romãzeira, principalmente que se trabalhe mais com as propriedades terapêuticas desta espécie como forma alternativa para o combate de enfermidades das populações, procurando-se dar incentivos que despertem o interesse por plantios comerciais na região, e locais onde a romãzeira se aclimate bem, o que não se terá muitas dificuldades, pois esta espécie dá bem em quase todos os tipos de clima.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. AWAD, M; CASTRO, P.R.C. Introdução à fisiologia vegetal. São Paulo: Nobel, 1985, 177 pág.
02. BLEASDALE, J.K.A. Fisiologia vegetal. São Paulo, EDUSP, 1977, 176 pág.
03. BRUNE, A; BRANDI, R.M. & BARROS, N.F. Enraizamento de estacas provenientes de mudas de Eucalyptus grandis, Mar den. Revista Ceres, Viçosa, 24(134): 345-52, jul/agos. 1977.
04. CORDOBA, C.V. Fisiologia Vegetal. H. Blume ediciones, 1^ª edición, Madrid, 1976, p.241.
05. COSTA, M.A.S. Silvicultura geral. Lisboa, Livraria popular de F. Franco, 1980, 262 pág.
06. CRUZ, G.L. Dicionário das plantas úteis do Brasil. 2^ª edição. Editora civilização brasileira. Rio de Janeiro, 1982.
07. GOMES, R.P. Fruticultura brasileira. 11^ª edição. 2^ª reimpressão. Nobel S/A. São Paulo, 1989. 446 pág.
08. GONÇALVES, A.N. Aspectos fisiológicos da multiplicação vegetativa. Piracicaba, ESALQ-USP, 1981, 8 pág.
09. HIGA, K.C.V. Estaquia de erva-mate (Ilex paraguariensis, Saint Hilarie) resultados preliminares, São Paulo, 1983 p. 302.
10. IRITANI, C. e SOARES, E.V. Indução do enraizamento de estacas de Araucaria angustifolia através de aplicação de reguladores de crescimento. In Congresso florestal brasileiro, 4; São Paulo, SFL, São Paulo, 1983, pág.323.

11. JOLY, A.B. Botânica. Introdução à taxonomia vegetal. 7ª edição. São Paulo, edit. Nacional, 1985. 505 pág.
12. KOSLOWSKI, T.T. Growth and development of trees. New York, Academic Press, 1971, 514 pág.
13. KRAMER, P.J. & KOSLOWSKI, T. Physiology of trees. New York, McGraw-Hill books company, 1960, 642 pág.
14. MALAVOLTA, Eurípedes. Elementos de nutrição mineral de plantas. Ed. Agronômica ceres ltda. São Paulo, 1980, 251 pág.
15. MEYER, B.S. et alli. Introducción a la fisiología. 4ª ed. Buenos Aires, Endeba, 1976, 979 pág.
16. MOREIRA, F. As plantas que curam. Cuidé da sua saúde através da natureza. Hemus livraria editora ltda. São Paulo, 1978.
17. MORGAN, R. Enciclopédia das ervas e plantas medicinais. Hemus livraria editora ltda. 1982. São Paulo-SP.
18. PEREIRA, J.A.A.; BRUNO, A.; BORGES, E.G. de L. Enraizamento de Eucalyptus saligna, sm e Eucalyptus grandis, N.Hill ex. Maiden. Revista árvore 3(2) 160-171. 1979.
19. RAY, P.M. A planta viva. 2ª edição, São Paulo, Pioneira, 1978, 161 pág.
20. REVISTA GLOBO RURAL. A romã, de refresco à simpatia. Ed. Globo, agosto/1989. p. 108-112.

21. RODRIGUES, V.A. Propagação vegetativa de Aroeira (Schinus terebenthifolius, Raddi); Canela Sassafrás (Ocotea pretiosa, Benth e Hook) e Cedro (Cedrela fissilis, Vellozo) através de estacas radiciais e caulinares. Tese de mestrado, UFPR, Curitiba-PR, 1990.
22. SILVA, I.G.; SEITZ, R.A.; IRITANI, C.; DUBOTS, S. Produção de propágulos enraizados de Ocotea pretiosa (Nees) Benth & Hook, e Ocotea puberula (Rich) Nees, pelo método da estaquia. Curitiba, 1983. 30 f.
23. SIMÃO, Salim. Manual de Fruticultura. São Paulo, editora Ceres, 1971. 530 pág.
24. SUTCLIFFE, J.F. As plantas e a água. EPU, editora da Universidade de São Paulo, 1980. p.85-87.

APÊNDICE

APÊNDICE 1

TESTE SNK

Comprimento dos brotos

	TP 1	B 6	AB 4	ATP 8	BTP 5	V 3	VTP 2	VB 7	VA 10	A 9
	25,55	23,15	16,85	11,15	9,84	8,93	7,23	4,53	3,41	3,19
9	3,19*	22,36*	19,96*	13,66*	7,96	6,65	5,74	4,04	1,34	0,22
10	3,41*	22,14*	19,74*	13,44*	7,74	6,43	5,52	3,82	1,12	-
7	4,53*	21,02*	18,62*	12,32*	6,62	5,31	4,40	2,70	-	-
2	7,23*	18,32*	15,92*	9,62	3,92	2,61	1,70	-	-	-
3	8,93*	16,62*	14,22*	7,92	2,22	0,91	-	-	-	-
5	9,84*	15,71*	13,31*	7,01	1,31	-	-	-	-	-
8	11,15*	14,40*	12,00*	5,70	-	-	-	-	-	-
4	16,85*	8,70*	6,30*	-	-	-	-	-	-	-
6	23,15*	2,40*	-	-	-	-	-	-	-	-
1	25,55*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Significativo(5%)

APÊNDICE 2

Diâmetro do broto

	TP 1	B 6	AB 4	ATP 8	BTP 5	V 3	VTP 2	A 9	VB 7	VA 10
	0,14	0,13	0,09	0,06	0,05	0,05	0,04	0,03	0,03	0,02
10	0,02*	0,12*	0,11*	0,07*	0,04	0,03	0,03	0,02	0,01	0,01
7	0,03*	0,11*	0,10*	0,06*	0,03	0,02	0,02	0,01	-	-
9	0,03*	0,11*	0,10*	0,06*	0,03	0,02	0,02	0,01	-	-
2	0,04*	0,10*	0,09*	0,05	0,02	0,01	0,01	-	-	-
3	0,05*	0,09*	0,08*	0,04	0,01	-	-	-	-	-
5	0,05*	0,09*	0,08*	0,04	0,01	-	-	-	-	-
8	0,06*	0,08*	0,07*	0,03	-	-	-	-	-	-
4	0,09*	0,05*	0,04*	-	-	-	-	-	-	-
6	0,13*	0,01*	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,14*	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Significativo(5%)

APÊNDICE 3

TESTE SNK

Comprimento da raiz

	TP 1	B 6	AB 4	ATP 8	V 3	BTP 5	VTP 2	VB 7	VA 10	A 9
	20,61	18,14	14,66	8,93	7,92	7,07	5,92	4,41	3,03	2,89
9	2,89	17,72*	15,22*	11,77*	6,04	5,03	4,18	3,03	1,22	0,14
10	3,03	17,58*	15,11*	11,63*	5,90	4,89	4,04	2,89	1,08	-
7	4,11	16,50*	14,03*	10,55*	4,82	3,81	2,96	1,81	-	-
2	5,92	14,69*	12,22*	8,74*	3,01	2,00	1,15	-	-	-
5	7,07	13,54*	11,07*	7,59*	1,86	0,85	-	-	-	-
3	7,92	12,69*	10,22*	6,74*	1,01	-	-	-	-	-
8	8,93	11,68*	9,21*	5,73*	-	-	-	-	-	-
4	14,66	5,95	3,48	-	-	-	-	-	-	-
6	18,14	2,47	-	-	-	-	-	-	-	-
1	20,61	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Significativo(5%)

APÊNDICE 4

Diâmetro da raiz

	TP 1	ATP 8	B 6	VA 10	AB 4	BTP 5	V 3	VTP 2	A 9	VB 7
	0,038	0,029	0,026	0,022	0,020	0,013	0,011	0,010	0,008	0,006
7	0,006	0,032	0,023	0,020	0,016	0,014	0,007	0,005	0,004	0,002
9	0,008	0,030	0,021	0,018	0,014	0,012	0,005	0,003	0,002	-
2	0,010	0,028	0,019	0,016	0,012	0,010	0,003	0,001	-	-
3	0,011	0,027	0,018	0,015	0,011	0,009	0,002	-	-	-
5	0,013	0,025	0,016	0,013	0,009	0,007	-	-	-	-
4	0,020	0,018	0,009	0,005	0,002	-	-	-	-	-
10	0,022	0,016	0,007	0,004	-	-	-	-	-	-
6	0,026	0,012	0,003	-	-	-	-	-	-	-
8	0,029	0,009	-	-	-	-	-	-	-	-
1	0,038	-	-	-	-	-	-	-	-	-

*Significativo(5%)