

ALTURA E EXPOSIÇÃO DE ENXERTIA EM MUDAS DE
LARANJA 'PÊRA' [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK] SOBRE
PORTA-ENXERTO DE LIMÃO 'GRAVO' [*Citrus limonia* OSBECK]

LUIZ AUGUSTO BUZOLIN CABRAL DE VASCONCELLOS

Engenheiro Agrônomo

Orientador: Prof. SALIM SIMÃO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração: Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Fevereiro, 1983

Aos meus pais,
Francisco Toledo Cabral de Vasconcellos
e Vera Buzolin de Vasconcellos,
aos meus irmãos, cunhados e
sobrinhas,

DEDICO e OFEREÇO.

AGRADECIMENTOS

À Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP, pela oportunidade proporcionada para realização do Curso de Pós-Graduação.

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo, pela bolsa de estudo concedida no auxílio dos meus estudos e do presente trabalho.

Ao Professor Dr. Salim Simão, pela dedicada e eficiente orientação.

Aos Professores do Departamento de Horticultura da ESALQ, Piracicaba, pelas sugestões e auxílio no decorrer de meu trabalho.

Ao colega Dr. Paulo Tácito Gontijo Guimarães, pelas sugestões apresentadas.

Ao Engenheiro Agrônomo Carlos Henrique Mattioli, pelo auxílio na análise estatística.

À Irmãos Fortes Ltda., por ceder a área para a experimentação na Fazenda Água Branca.

Aos colegas que juntamente participaram do Curso de Pós - Graduação em Fitotecnia da ESALQ.

Aos funcionários da Biblioteca Central e Departamento de Horticultura da ESALQ, pelos atendimentos prestados.

À todos que direta ou indiretamente contribuíram para o bom desenvolvimento da presente pesquisa.

Í N D I C E

	Pág.
LISTA DE TABELAS	vii
LISTA DE FIGURAS	x
LISTA DE APÊNDICE	xi
RESUMO	xii
SUMMARY	xiv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. Exposição e altura de enxertia em citros	4
2.1.1. Altura de enxertia relacionada com a in- cidência de doenças	6
2.1.2. Altura de enxertia relacionada ao vigor, altura e produtividade das plantas cítri- cas	8
2.1.3. Altura de enxertia relacionada com a in- compatibilidade da combinação enxerto x por- ta-enxerto	12
2.1.4. Altura de enxertia relacionada com a proteção contra geada	14
3. MATERIAL E MÉTODOS	15
3.1. Condições locais	15
3.2. Obtenção dos porta-enxertos	16
3.3. Obtenção das borbulhas	17
3.4. Execução da enxertia	17

	Pág.
3.5. Tratos culturais do viveiro	18
3.6. Delineamento experimental	19
3.7. Parâmetros avaliados	20
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	22
4.1. Altura e diâmetro médio dos porta-enxertos por ocasião da enxertia	22
4.2. Pegamento	23
4.3. Brotação das borbulhas	23
4.4. Crescimento semanal dos brotos	27
4.5. Número de plantas que atingiram altura para poda de formação	32
4.6. Crescimento da maior pernada	36
4.7. Altura da região de enxertia até a extremi- dade da maior pernada	39
4.8. Diferença entre o diâmetro do caule do por- ta- enxerto e do caule do enxerto, a 5 cm. abaixo e acima do ponto de enxertia	42
5. CONCLUSÕES	46
6. LITERATURA CITADA	47
7. APÊNDICE	50

LISTA DE TABELAS

Tabela		Página
1	Características químicas do solo do viveiro ...	15
2	Análise da variância do brotamento das borbulhas, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras	24
3	Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	25
4	Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	25
5	Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	26
6	Análise da variância do crescimento dos brotos, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, no período de dez semanas.	28
7	Média do crescimento dos brotos, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm)	29
8	Média do crescimento dos brotos, para as diferentes alturas de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm)..	31

9	Análise da variância do número de plantas que atingiram altura para poda de Formação, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras	33
10	Média do número de plantas que atingiram altura para poda de Formação, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de Leituras, das quatro repetições	34
11	Média do número de plantas que atingiram altura para poda de Formação, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	34
12	Análise da variância do crescimento da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras	37
13	Média do crescimento da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições (dados em cm)	38
14	Média do crescimento da maior pernada, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições (dados em cm)	38
15	Análise da variância da altura da região de enxertia até a extremidade da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias	40

16	Comprimento médio da haste, da região de enxertia até a extremidade da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, das quatro repetições (dados em cm)	40
17	Análise da variância da diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto, 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia, para as diferentes alturas e exposições de enxertias	43
18	Média da diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do caule do enxerto a 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, das quatro repetições (dados em cm).	43

LISTA DE FIGURAS

Figura		Página
1	Média do crescimento dos brotos, para as diferentes alturas de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm)..	30
2	Porcentagem de plantas com altura para poda de Formação, para as diferentes alturas de enxertia (média de duas épocas)	35
3	Comprimento médio da haste, da região de enxertia até a extremidade da maior pernada, para as diferentes alturas de enxertias, das quatro repetições (dados em cm)	41
4	Média da diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do caule do enxerto, 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia, para as diferentes alturas de enxertias, das quatro repetições (dados em cm)	44

LISTA DE APÊNDICE

Tabelas		Página
19	Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	51
20	Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	51
21	Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	52
22	Média do crescimento dos brotos, para as diferentes exposições de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm)	52
23	Média do número de plantas que atingiram altura para poda de formação, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras das quatro repetições	53
24	Média do número de plantas que atingiram altura para poda de formação, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições	53
25	Média do crescimento da maior pernada, nas duas épocas de leituras, para as diferentes exposições de enxertias, das quatro repetições (dados em cm)	54

ALTURA E EXPOSIÇÃO DE ENXERTIA EM MUDAS
DE LARANJA 'PÊRA' [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK]
SOBRE PORTA-ENXERTO DE LIMÃO 'CRAVO'
[*Citrus limonia* OSBECK]

Autor: LUIZ AUGUSTO B.C.
DE VASCONCELLOS

Orientador: SALIM SIMÃO

RESUMO

Com o objetivo de se verificar o efeito da altura e exposição de enxertia no pegamento e desenvolvimento de mudas de laranja 'Pêra', enxertadas sobre limão 'Cravo', foi conduzido um experimento em condições de viveiro.

O experimento foi realizado na Fazenda Água Branca, situada às margens da Rodovia Moji-Mirim - Conchal, km 14, município de Conchal, Estado de São Paulo.

O delineamento experimental foi um fatorial 4x4 com 4 repetições inteiramente ao acaso, totalizando 64 parcelas, sendo cada uma constituída de 10 plantas. Os seguintes fatores foram estudados: 4 exposições de enxertia (Norte, Sul, Leste e Oeste) e 4 alturas (5 cm, 10 cm, 20 cm e 40 cm).

Os seguintes parâmetros foram avaliados até a

formação das mudas: altura e diâmetro médio dos porta-enxertos por ocasião da enxertia; pegamento; brotação das borbulhas; crescimento semanal dos brotos; número de plantas que atingiram a altura para poda de formação; crescimento da maior pernada; altura da região de enxertia até a extremidade da maior pernada; diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do caule do enxerto, a 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia.

Dos resultados obtidos, conclui-se que:

- . O pegamento não foi influenciado nem pelas exposições, nem pelas alturas de enxertia;
- . As exposições de enxertia não afetaram o desenvolvimento dos enxertos;
- . As alturas de enxertia influenciaram o desenvolvimento dos enxertos e o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto;
- . As alturas de 10 cm e 20 cm, determinaram maior vigor na formação das mudas.

BUDDING HEIGHT AND EXPOSITION IN SEEDLINGS OF
'PÊRA' ORANGE [*Citrus sinensis* (L.) OSBECK]
UPON 'CRAVO' LEMMON [*Citrus limonia* OSBECK]

Author: LUIZ AUGUSTO B.C.
DE VASCONCELLOS

Adviser: SALIM SIMÃO

SUMMARY

The objective of the present work was to verify under nursery conditions the effects of budding height and exposition on the survival and growth of seedlings resulting from the grafting of 'Pêra' orange upon 'Cravo' lemon.

The experiment was carried out at the Fazenda Água Branca, situated in the Conchal municipality, São Paulo State, Brazil.

The experimental design was a 4x4 factorial with four replications, totalling 64 plots with 10 plants each. The factors were the following: four budding expositions (North, South, East and West) and four heights (5 cm, 10 cm, 20 cm, and 40 cm).

The parameters used for the evaluation of treatment effects were: the average diameter and height of rootstock during the budding operation; bud survival and

sprouting; weekly growth of the buds; number of plants that reached pruning height; growth of the principal branch; distance from budding height to tip of main branch; difference between rootstock stem diameter and the scion stem diameter taken both at five centimeters below and above budding height.

The main conclusions obtained were the following:

- . Seedling survival was not affected by budding height and exposition;
- . Budding exposition did not affect bud growth;
- . Budding height affected scion growth and rootstock and scion stem diameters;
- . The more vigorous seedlings were obtained from budding heights of either 10 cm or 20 cm.

1. INTRODUÇÃO

A citricultura brasileira apresentou-se, dentro dos setores agrícola e agroindustrial, como um dos segmentos mais dinâmicos durante a última década. As exportações de suco passaram de US\$ 14 milhões (FOB), em 1970, para US\$ 300 milhões (FOB), em 1979 (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1980) e a receita de exportação de 1981 foi de US\$ 640 milhões, conforme informa a FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (1982).

À exceção do Estado de São Paulo, onde 80% da produção se destina ao processamento industrial, a produção brasileira é majoritariamente dirigida ao consumo interno "in natura", sendo encaminhada apenas uma pequena parte para a exportação nesta condição segundo a FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS (1980).

A chave do sucesso de um pomar comercial de citros está no planio de mudas de alta qualidade. A boa formação, o vigor e a sanidade são características que não devem

faltar às mudas cítricas.

Na formação das mudas cítricas, um aspecto muito controvertido é a exposição e a altura em que se deve proceder a enxertia, elementos estes que poderiam influenciar o desenvolvimento das mudas e talvez das plantas no campo. Com relação a exposição observa-se a inexistência de trabalhos a esse respeito, portanto esse estudo poderá contribuir para esclarecimento do assunto. Com relação a altura de enxertia, existem alguns trabalhos já realizados.

Tendo em vista, a falta de informações relativas a interação exposições e alturas de enxertia, este trabalho teve os seguintes objetivos:

- . Conhecer a porcentagem de pegamento do enxerto nas diferentes exposições e alturas de enxertia.
- . Verificar o desenvolvimento do enxerto, nas diferentes exposições e alturas durante o tempo, de formação da muda.

2. REVISÃO DE LITERATURA

A enxertia é a técnica de juntar partes de plantas de tal forma que elas se unam e continuem seu crescimento como uma planta. A parte superior ou topo do enxerto da nova planta é chamada cavaleiro (enxerto). A parte inferior ou raiz é chamada cavalo (porta-enxerto). Todos os métodos de juntar plantas são denominados enxertias, porém, quando o enxerto é originário de uma pequena parte da casca (e tendo algumas vezes um pouco de lenho), contendo a gema, a operação é chamada borbulhia segundo TOXOPEUS (1936).

De acordo com HARTMANN e KLESTER (1975), as razões para a enxertia e borbulhia são: (1) perpetuação de clones que não podem ser convenientemente produzidos por estacas, mergulhia ou outros métodos de propagação assexuadas; (2) obtenção de benefícios de certos porta-enxertos; (3) obtenção de formas especiais de crescimento de plantas; (4) es-

tudos das doenças viróticas; (5) reparo das partes prejudicadas da planta; (6) alteração dos cultivares de plantas estabelecidas (copa); (7) acelerar o crescimento dos "seedlings" selecionados.

2.1. EXPOSIÇÃO E ALTURA DE ENXERTIA EM CITROS

As condições climáticas podem determinar a exposição mais conveniente para se executar a enxertia. Segundo ANDRADE (1933), o lado em que se deve fazer a inserção e colocação da borbulha é muito controvertido, sendo que muitos consideram o lado ideal como sendo sempre o oposto ao dos ventos dominantes.

Se não bastasse a exposição de enxertia ser um assunto pouco estudado, também a altura de enxertia é um ponto muito controvertido. De acordo com BITTERS *et alii* (1967) é freqüente a pergunta: qual altura deve ser usada, e quais as vantagens e desvantagens que elas produzem?

Antes, a enxertia era muito baixa, a poucos centímetros do colo do porta-enxerto. Mas o perigo de certas moléstias, como a gomose (*Phytophthora* sp.) a qual a planta é mais suscetível, quando o enxerto está em contato com a terra, levou à prática de enxertar-se a maiores alturas (ANDRADE, 1933). Inserindo as borbulhas a 50 cm, 100 cm e até 150 cm, o autor conclui que, a prática de enxertar alto não deixa de tra

zer gravíssimos inconvenientes, uma vez que o tronco fica exposto aos raios solares, o que para muitos autores, é um das causas predisponentes da "gomose", devido promover fissuras nos tecidos jovens, facilitando a entrada do fungo. Além disso é demasiada alta para a formação das mudas. Verifica-se que, no meio termo está o acerto. Este autor afirma ainda que na Palestina, enxerta-se de 45 a 60 cm de altura, e que na Califórnia, na Flórida e África do sul, esta é feita entre 15 e 25 cm. No Estado de São Paulo, adotou-se como norma fazer a enxertia entre no mínimo 20 e no máximo 25 cm.

MOREIRA e RODRIGUEZ (1960) citam que a enxertia deve ser feita a uma altura de 20 cm do solo, quando o porta-enxerto atingir um desenvolvimento adequado. Para REBOUR (1969), a enxertia não pode ser feita a menos de 25 cm, e no máximo a 40 cm de altura. Acima disso pode-se prejudicar a boa formação da muda, tendo ainda dessa maneira esperar que o diâmetro do caule do porta-enxerto torne-se maior, o suficiente para se proceder a enxertia. Para o *Poncirus trifoliata* (L.) Raf. ele recomenda efetuar a enxertia a 10 cm do solo.

Ainda com relação à enxertia das mudas cítricas, SIMÃO (1970) menciona que esta deve ser feita por borbulhia, sendo normalmente executada 4 meses após o plantio no viveiro dos porta-enxertos, à uma altura entre 5 e 10 cm do colo destes. Afirma este autor que quanto mais baixa a enxertia, mais rápido é o desenvolvimento da planta. Por outro lado, SALIBE (1969) afirma que a altura de enxertia deve ser

de 20 a 25 cm, por borbulhia, mas usando-se a prática do T invertido para a colocação da borbulha. Já TEÓFILO SOBRINHO (1980) afirma que a enxertia deve ser feita em T normal ou invertido, por borbulhia, a uma altura que pode variar de 10 a 15 cm do colo do porta-enxerto.

Como se verifica a altura de enxertia é muito controvertida, sendo que muitos autores preferem por uma altura mais baixa, para uma melhor formação da copa, enquanto outros preferem uma altura maior, para evitar problemas com certas moléstias como a "gomose".

2.1.1. ALTURA DE ENXERTIA RELACIONADA COM A INCIDÊNCIA DE DOENÇAS

Há evidências de que a altura de enxertia pode evitar a incidência da "gomose". A fim de verificar essa afirmativa, MURRAY (1951) montou dois experimentos na Estação Experimental de St. Augustine, em Trinidad, utilizando como porta-enxerto a laranja 'Azeda' (*Citrus aurantium* L.) e como enxerto a 'Grapefruit' (*Citrus paradisi* Macfayden) e a laranja 'Valência' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck]. Executou a enxertia nas alturas aproximadas de: 5, 13, 25, 38, 51 e 64 cm do nível do solo. A incidência da "gomose" foi avaliada 15 anos após a instalação do experimento. Assim, quando o enxerto utilizado era a 'Grapefruit', verificou-se que, para evitar a

"gomose", a enxertia deveria ser tão alta quanto possível, ou seja, uma altura não inferior a 38 cm. Quando o enxerto era a laranja 'Valência' a incidência da "gomose" era muito baixa, atingindo somente duas plantas enxertadas a 5 cm.

Uma outra maneira de evitar a incidência da "gomose", é com o uso de porta-enxertos resistentes a esta doença. Entretanto, BITTERS *et alii* (1967) afirmam que ao se utilizar uma variedade de enxerto suscetível a "gomose", tal como o limão 'Lisboa' [*Citrus limon* (L.) Burm.] sobre um porta-enxerto resistente como a laranja 'Azeda', a resistência pode ser quebrada. Quando a enxertia for baixa ou o plantio da muda no campo for baixo, poderá ocorrer a presença de terra no enxerto, o qual nessa condição tornar-se-á facilmente infectado. Assim sendo, se a enxertia for feita alta e o plantio da muda no campo também for alto, aumenta-se a resistência à doença, desde que a variedade do enxerto suscetível fique acima e fora da fonte de infecção. Há evidências de que a altura de enxertia pode proporcionar o aparecimento da "decor-ticose do limoeiro" (shell bark). Os mesmos autores afirmam que os citricultores têm o conhecimento de que, durante a incidência desse patógeno, o índice de desenvolvimento e a sua severidade no limão 'Lisboa' pode ser afetado pelo tipo de porta-enxerto utilizado e pela altura em que foi realizada a enxertia. Os autores mencionam, ainda, que a severidade do patógeno é menor quando a altura de enxertia é alta (46 - 76 cm) em relação as alturas baixas (5 - 10 cm). Afirmam também que

os porta-enxertos e a altura de enxertia não previnem a "decortiose do limoeiro", mas podem retardar ou moderar o seu aparecimento.

2.1.2. ALTURA DE ENXERTIA RELACIONADA AO VIGOR, ALTURA E PRODUTIVIDADE DAS PLANTAS CÍTRICAS

Uma outra forma de influência da altura de enxertia nas plantas cítricas, é com relação ao vigor, a altura e produtividade dessas. A fim de verificar essa influência, SALIBE *et alii* (1970) montaram um experimento na Estação Experimental de Limeira, do Instituto Agronômico de Campinas, em 1958, utilizando três variedades de porta-enxerto, ou seja, limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck), laranja 'Caipira' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] e o *P. trifoliata*. A variedade de enxerto utilizada foi a laranja 'Baianinha' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] de clone nucelar, sendo que as enxertias foram realizadas a 50 cm, 25 cm e ao nível do solo. Os dados referentes ao crescimento e produção das plantas nas seis primeiras safras, mostraram diferenças altamente significativas, sendo que, à medida que se aumentou a altura de enxertia, a produção diminuiu para os porta-enxertos de limão 'Cravo' e *P. trifoliata* e no caso da laranja 'Caipira' ocorreu o inverso. As diferenças de produção, mostraram-se mais acentuadas nas plantas sobre o porta-enxerto de *P. trifoliata* e que se tornaa

ram mais evidentes, à medida que as plantas envelheceram. Para o limão 'Cravo' e a laranja 'Caipira', as diferenças de produtividade foram menos acentuada. Essa produtividade pareceu acompanhar o vigor das plantas, observando-se uma correlação positiva entre o volume das colheitas e o tamanho da copa das plantas.

QUINTELA (1970) realizou um experimento com a finalidade de verificar o comportamento das plantas cítricas enxertadas a diferentes alturas. Utilizou como enxerto dois clones de laranja [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], os clones 'H₁' e 'G₂', e as variedades de pomelo (*Citrus paradisi* Macfayden), 'Ducan', 'Clone T' e 'Marsh Seedless', sobre porta-enxerto de *P. trifoliata*. Para o clone 'H₁', fez-se as enxertias às alturas de 5 a 10 cm, 10 a 15 cm, 15 a 20 cm e a mais de 20 cm. No caso do clone 'G₂' fez-se as enxertias às alturas de 10 a 15 cm, 15 a 20 cm e 20 a 35 cm. Já para o caso dos 'Pomelos', as alturas utilizadas foram de 20 a 25 cm, 25 a 30 cm e 30 a 35 cm. Os resultados obtidos mostraram que para os dois clones de 'laranja', não houve resposta significativa para as diferentes alturas, podendo cada clone responder independentemente da altura de enxertia. Mas as alturas extremas mostraram ter influência no desenvolvimento das plantas. Já para os 'pomelos', verificou-se que a altura de enxertia pode melhorar a adaptação desses em *P. trifoliata*, resultando em um melhor desenvolvimento das plantas.

No mesmo experimento descrito anteriormente pa

ra a "gomose", MURRAY (1951) observou também o vigor e a produtividade da laranja 'Valência' e da Grapefruit quando enxertadas a diferentes alturas sobre laranja 'Azeda'. No caso da Grapefruit, verificou-se que não houve diferença significativa quanto à produção entre os anos de 1944 e 1948. A diferença entre o diâmetro do porta-enxerto e do enxerto foi maior quando a altura de enxertia era de 5 cm, diminuindo à medida que se aumentou a altura de enxertia. Até uma altura de enxertia de 25 cm o porta-enxerto apresentou um maior diâmetro que o enxerto, porém acima dessa altura ocorreu o inverso. Comparando essas diferenças com as produções, pareceu indicar que altas produções estavam associadas com baixa diferença entre o diâmetro do porta-enxerto e do enxerto. A laranja 'Valência' não mostrou diferenças significativas para produção nas diferentes alturas de enxertia.

Ainda com relação ao vigor e produtividade das plantas, relacionado à altura de enxertia, SALIBE e MISCHAN (1981) realizaram um experimento em 1974, no qual utilizaram como enxerto a tangerina 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) de clone nucelar sobre porta-enxerto de limão 'Volkameriano' (*Citrus volkameriano* Pasquale), enxertadas nas alturas de 0, 25 e 50 cm acima do colo. A medida da circunferência do tronco das plantas foram aproximadamente de 7 cm, 5 cm e 6 cm, em 1975, e 45 cm, 35 cm e 41 cm, em 1981, para as alturas de 0, 25 e 50 cm, respectivamente. As plantas apresentavam, em 1981, alturas aproximadas de 3,5 m, 3,2 m e 3,6 m. O total de fru-

tos produzidos, entre 1977 a 1981, foram de 20.358, 12.923 e 18.814 frutos para as alturas de 0, 25 e 50 cm, indicando que a altura de enxertia afetou significativamente a produção. Nenhum efeito foi encontrado na qualidade dos frutos.

Procurando verificar os efeitos da altura de enxertia na produção e tamanho das plantas, BITTERS *et alii* (1981) instalou um experimento em 1966, utilizando como porta-enxertos tangerina 'Cleópatra' (*Citrus reticulata* Blanco) e citrange 'Troyer' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck x *Poncirus trifoliata* (L.) Raf.]. A variedade do enxerto utilizado foi a laranja 'Valência'. As alturas de enxertia foram: 5, 15, 30, 45, 60 e 90 cm. Ao término do experimento, em 1980, com dados de nove anos de produção verificou-se o aumento do tamanho da copa, analisando também o tamanho dos frutos, qualidade dos frutos e conteúdo foliar de nutrientes. Os principais efeitos foram observados no tamanho da planta e na produção. As plantas maiores foram enxertadas nas alturas usuais e tiveram maiores produções. Os autores ainda mencionam que a altura crítica de enxertia é de 30 cm.

A fim de investigar o efeito da altura de enxertia no tamanho e vigor da planta, MOREIRA *et alii* (1981) realizaram um trabalho com a variedade de laranja 'Washington Navel' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] sobre porta-enxertos de laranja 'Doce' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck], limão 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) e [*Poncirus trifoliata* (L.) Raf.], enxertado a alturas de 0 cm, 25 cm e 50 cm. A avaliação do efei

to da altura de enxertia no desenvolvimento (altura e diâmetro das plantas), no seu vigor (diâmetro do tronco a 10 cm acima e abaixo do ponto de enxertia), foi realizado quando as plantas tinham 16 anos de idade. Os resultados mostraram que o *P. trifoliata* induziu um pior desempenho para a planta, e os melhores resultados foram obtidos quando a altura de enxertia era de 0 cm. A laranja 'Doce' como porta-enxerto induziu boa performance em qualquer caso. O limão 'Cravo' foi intermediário. Para todos os porta-enxertos testados, a altura de enxertia de 50 cm deu o pior resultado.

2.1.3. ALTURA DE ENXERTIA RELACIONADA COM A INCOMPATIBILIDADE DA COMBINAÇÃO ENXERTO X PORTA-ENXERTO

Um outro problema muito freqüente nas plantas cítricas, é a incompatibilidade existente entre o porta-enxerto e a variedade do enxerto a ser utilizada. De acordo com BITTERS *et alii* (1958), em 1955 os viveiristas e plantadores de citros já observaram a presença de incompatibilidade nas plantas jovens, particularmente em limões enxertados sobre porta-enxerto de tangerina 'Cleópatra' (*Citrus reticulata* Blanco) e tangelo 'Sampson' (*Citrus reticulata* Blanco x *Citrus paradisi* Macfayden). Estes autores revelam que numa competição de porta-enxertos na Estação Experimental de Citros de River-

side, as plantas foram intencionalmente enxertadas e plantadas altas, para observação da região de enxertia. A maior parte da enxertia foi realizada entre 20 cm e 25 cm acima do solo. Mediu-se posteriormente o diâmetro do porta-enxerto e do enxerto na metade da distância entre a região de enxertia e o solo. Verificaram que a enxertia alta, além de prevenir a incidência da "gomose", também prevenia a incompatibilidade entre as partes. A altura cítrica de enxertia, segundo os autores, foi de aproximadamente 20 cm, para o caso do 'limão' enxertado sobre esses dois porta-enxertos. Numa comparação desse experimento de porta-enxertos e plantas jovens de um pomar comercial, os autores mencionam que a principal diferença entre os dois grupos de plantas é a altura acima do solo na qual elas foram enxertadas. As observações indicaram que a incompatibilidade da enxertia ocorria principalmente com limão, mas também podia ocorrer com outras variedades de enxerto mas em menor intensidade. O mesmo acontecia quando se usava laranja 'Azeda' e laranja 'Doce' como porta-enxerto.

2.1.4. ALTURA DE ENXERTIA RELACIONADA COM A PROTEÇÃO CONTRA GEADA

Em alguns países, na época de inverno, pode ocorrer geadas. Quando em grandes intensidades provocam danos às plantas cítricas, principalmente na fase de viveiro. A

fim de se evitar esse problema, os viveiristas da Flórida, se gundo ANDRADE (1933), realizam a enxertia entre as alturas de 5 a 10 cm do colo do porta-enxerto, cobrindo-os posteriormente com terra, para protegê-los do frio, sem que se tenha notado inconvenientes nessa prática.

Relatando também sobre a altura de enxertia na proteção das plantas cítricas contra geada, BITTERS *et alii* (1967) afirmam que, tanto no Texas como na Flórida, o clima de inverno suave não reduz o vigor das plantas, e tanto as plantas dos viveiros como as dos pomares, são recobertas com terra até acima da região de enxertia. Esta prática é utilizada, para quando se tiver a ocorrência de algum dano a copa, poder formar-se outra no local, já que a base da planta está protegida. Este recobrimento da região de enxertia é feito somente durante um curto período de tempo (inverno), ocorrendo posteriormente o nivelamento do solo. O dano provocado pela "gomo-se" é minimizado devido o fato de que a estação de inverno não é chuvosa. Esta prática de proteção à geada não é recomendada para a Califórnia.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. CONDIÇÕES LOCAIS

O trabalho foi realizado na Fazenda Água Branca, situada às margens da Rodovia Moji-Mirim-Conchal, km 14, município de Conchal, Estado de São Paulo, em um Latossolo Vermelho Escuro - textura média, com características químicas conforme a Tabela 1.

Tabela 1 - Características químicas do solo do viveiro.

pH	C(%)	e.mg/100 g de solo						
		PO ⁻⁴	K ⁺	Ca ⁺⁺	Mg ⁺⁺	Al ⁺⁺⁺	H ⁺	CTC
4,7	1,22	0,12	0,07	0,83	0,25	0,15	2,20	3,50
baixo	médio	médio	baixo	baixo	baixo	médio		baixo

A área recebeu uma calagem de 3 toneladas de calcário dolomítico por ha para correção da acidez e fornecimento de cálcio e magnésio.

O clima segundo a classificação de Köppen é Cwa, apresentando uma precipitação média anual de 1330 mm, e uma temperatura média de 20°C, sendo a média da mínima 14°C e da máxima 26°C. O número médio de horas em que o sol brilha (insolação) é de 2600 horas/ano e a altitude do local é de 588 m. A latitude é de 22°22'S e a longitude 47° 12'O.

3.2. OBTENÇÃO DOS PORTA-ENXERTOS

As sementes dos porta-enxertos foram obtidas de limoeiros 'Cravo' (*Citrus limonia* Osbeck) da própria fazenda, sendo semeados nos canteiros, em 15/04/80. A germinação ocorreu cerca de 25 dias após a semeadura e os porta-enxertos permaneceram nas sementeiras até atingirem a altura de aproximadamente 15 cm, quando foram transplantados na área destinada ao viveiro, em 04/10/80.

Os porta-enxertos foram irrigados, sempre que estes mostravam os primeiros sintomas de deficiência hídrica. Realizou-se pulverizações para o fornecimento de micronutrientes (boro, manganês e zinco) e defensivos (enxofre, trithion e óxido cloreto de cobre), para o controle da verrugose, do pulgão e ácaros.

As adubações realizadas em cobertura, foram com uma fórmula composta de 50 kg de nitrocálcio, 20 kg de superfosfato simples e 30 kg de cloreto de potássio, na quantia de 5 g por planta.

3.3. OBTENÇÃO DAS BORBULHAS

As borbulhas foram obtidas em 10/07/81 de laranjeiras 'Pêra' [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] sobre porta-enxerto de limão 'Cravo' com 7 anos de idade da referida propriedade. Foram escolhidas quatro plantas, com um bom desenvolvimento e boa conformação de copa. Nessas, retirou-se somente os ramos da parte superior a 2/3 da altura da copa e de mesma idade fisiológica. As folhas desses ramos foram eliminadas assim como as borbulhas das extremidades, colocando os ramos em sacos plásticos umidecidos e à sombra.

3.4. EXECUÇÃO DA ENXERTIA

A enxertia foi realizada em 11/07/81, por borbullia em T invertido, nas 4 exposições (Norte, Sul, Leste e Oeste) e em 4 alturas (5, 10, 20 e 40 cm). Na operação houve o envolvimento de três operadores, utilizando-se de 2 canivetes e fitilhos para amarrar os enxertos.

Os fitilhos foram retirados 18 dias após a enxertia, em 29/07/81 e no dia 08/08/81 realizou-se o forçamento dos enxertos, fazendo-se uma incisão a 5 cm acima da região de enxertia que atingia 3/4 do diâmetro do porta-enxerto, envergando-o para baixo a fim de forçar o brotamento e desenvolvimento das borbulhas.

3.5. TRATOS CULTURAIS DO VIVEIRO

Na condução do viveiro após a enxertia, fez-se três capinas manuais para manter o terreno livre das plantas daninhas. Foram realizadas também três adubações em cobertura, de 2 em 2 meses, com a mesma fórmula da obtenção dos porta-enxertos, colocando-se 7 g por planta em cada cobertura realizada. Em seguida às adubações realizadas ou então quando as plantas mostravam os primeiros sintomas de deficiência hídrica, realizava-se uma irrigação por aspersão do viveiro. Ao todo fez-se três irrigações.

As desbrotas do viveiro foram realizadas sempre que havia brotação nos porta-enxertos, perfazendo-se um total de três desbrotas durante todo o período. À medida que o broto da nova copa desenvolvia-se foram necessárias a utilização de estacas para a orientação desses brotos até atingirem desenvolvimento adequado para promover a poda de formação das três pernas a 50 cm acima do nível do solo. Aproximada-

mente 15 dias após a poda, realizou-se as eliminações dos brotos excedentes para a formação das três pernadas.

No decorrer do desenvolvimento das mudas foram necessárias 4 pulverizações que visaram o controle de pragas e moléstias e o fornecimento de micronutrientes às plantas. Os produtos empregados nas pulverizações foram cal hidratada, trithion, enxofre, óxido cloreto de cobre, sulfato de manganês, sulfato de zinco e ácido bórico.

3.6. DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi um fatorial 4x4 com 4 repetições inteiramente ao acaso, sendo cada parcela constituída de 10 plantas.

Para as análises estatísticas dos resultados obtidos foram utilizados dois esquemas: esquema fatorial 4x4 com 4 repetições inteiramente casualizados e esquema fatorial 4x4 com 4 repetições em parcelas subdivididas; inteiramente casualizadas.

3.7. PARÂMETROS AVALIADOS

Os parâmetros avaliados na condução do experimento, com as respectivas datas foram os seguintes:

- a) Altura e diâmetro médio dos porta-enxertos por ocasião da enxertia - esta avaliação foi realizada em 10/07/81. A altura foi tomada com o uso de uma régua milimetrada e os diâmetros dos porta-enxertos obtidos a 5 cm, 10 cm, 20 cm e 40 cm acima do colo da planta, foram tomados com o uso de um paquímetro.
- b) Pegamento - este foi avaliado em 08/08/81. Nesta data contou-se o número de borbulhas que tinham a coloração verde e que encontravam-se túrgidas.
- c) Brotação das borbulhas - avaliadas em 08/08/81 e 15/08/81. Verificou-se o número de borbulhas que iniciaram o desenvolvimento da gema.
- d) Crescimento semanal dos brotos - este foi avaliado semanalmente de 22/08/81 a 24/10/81. Mediu-se com o uso de uma régua milimetrada, o tamanho dos brotos.
- e) Número de plantas que atingiram a altura para poda de formação - avaliadas em 31/10/81 e 14/11/81. Foram contadas as plantas que estavam com os brotos lenhosos, aptos à poda, na altura de 50 cm, acima do colo da planta.

- f) Crescimento da maior pernada - avaliado em 05/01/82 e 05/02/82. Mediu-se com o uso de uma régua milimetrada o tamanho da maior pernada.
- g) Altura da região de enxertia até a extremidade da maior pernada - esta foi avaliada em 05/02/82. Utilizou-se uma régua milimetrada para a operação.
- h) Diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do caule do enxerto, a 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia - avaliado em 18/01/82. Na operação utilizou-se um paquímetro, tomando-se duas medidas do diâmetro do caule para a média de cada altura.

Os resultados de brotação das borbulhas e número de plantas que atingiram a altura para poda de formação, foram transformados para $\sqrt{x + 0,5}$.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ALTURA E DIÂMETRO MÉDIO DOS PORTA-ENXERTOS POR OCASIÃO DA ENXERTIA

A altura média dos porta-enxertos em 10/07/81, por ocasião da enxertia era de 1,50 metros e os diâmetros médios nas alturas de 5 cm, 10 cm, 20 cm e 40 cm eram respectivamente: 1,6 cm, 1,3 cm, 1,1 cm e 0,9 cm.

Nota-se que os diâmetros dos porta-enxertos nas alturas inferiores eram mais do que suficiente para a realização da enxertia, mas por outro lado no presente trabalho houve a necessidade de esperar que na altura de 40 cm os porta-enxertos atingissem um desenvolvimento adequado, de acordo com as recomendações de MOREIRA e RODRIGUEZ (1960) e REBOUR (1969).

4.2. PEGAMENTO

O pegamento das borbulhas em 08/08/81 aproximadamente 20 dias após a enxertia, foi de 100%, indiferente à altura ou exposição em que foi realizada a enxertia.

4.3. BROTAÇÃO DAS BORBULHAS

Os resultados sobre o início da brotação das borbulhas, em 08/08/81 e 15/08/81 apresentou a seguinte análise de variância conforme a Tabela 2. Verifica-se que houve diferença significativa ($P > 0,01$) para as alturas e exposições. O teste das médias revelou no caso de alturas, que a altura de 10 cm foi a que apresentou maior número de brotações, não diferindo das alturas de 5 e 20 cm, mas diferindo da altura de 40 cm. No caso das exposições, verifica-se que a Norte foi a melhor, a qual não diferiu estatisticamente da Oeste, mas diferiu da Leste e da Sul (Tabela 3).

Ainda com relação à Tabela 2, verifica-se que para épocas e as interações épocas x alturas e épocas x exposições houve diferenças significativas ($P > 0,01$). Nas Tabelas 4 e 5 nota-se que o teste das médias, mostrou que somente na primeira época as diferenças foram significativas.

Tabela 2 - Análise da variância do brotamento das borbulhas, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, para as duas épocas de leituras.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Alturas (A)	3	1,684674	0,5615580**
Exposições (E)	3	2,246445	0,7488152**
Interação (A x E)	9	0,902274	0,1002527ns
Resíduo (a)	48	3,610407	0,0752168
Parcelas	63	8,443801	
Épocas (EP)	1	14,252934	14,2529345**
Interação (A x EP)	3	1,281222	0,4270742**
Interação (E x EP)	3	2,025912	0,3419709**
Interação (A x E x EP)	9	0,653710	0,0726344ns
Resíduo (b)	48	3,564323	0,072567
SUBPARCELAS	127	29,221905	

Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$
C.V.(%) da parcela = 9,66
C.V.(%) da subparcela = 9,60

Épocas den. A 1	1	2,410717	2,4107173**
Épocas den. A 2	1	1,564147	1,5641475**
Épocas den. A 3	1	3,969314	3,9693149**
Épocas den. A 4	1	7,589977	7,5899773**
Alturas den. EP 1	3	2,942747	0,9809157**
Alturas den. EP 2	3	0,023149	0,0077166ns
Épocas den. E 1	1	1,902077	1,9020775**
Épocas den. E 2	1	7,104940	7,1049403**
Épocas den. E 3	1	4,015914	4,0159143**
Épocas den. E 4	1	2,255914	2,2559149**
Exposições den. EP 1	3	3,144526	1,0481755**
Exposições den. EP 2	3	0,127831	0,0426106ns

(**) Significativo a 1% de probabilidade; (ns) não significativo.

Tabela 3 - Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Alturas de enxertia (cm)	Exposições				Médias
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	8,75	6,75	7,50	9,00	8,00 a
10	9,50	8,13	8,13	8,13	8,47 a
20	8,88	6,13	7,75	8,38	7,79 ab
40	7,25	6,38	6,50	7,50	6,91 b
Médias	8,60 a	6,85 c	7,47 bc	8,25 ab	31,17

* Estes dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para análise, conforme pode-se verificar no apêndice.

Tabela 4 - Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Alturas de enxertia (cm)	Épocas	
	08/08/81	15/08/81
5	6,50 ab	9,50
10	7,19 a	9,75
20	5,94 b	9,63
40	4,38 c	9,44

* Estes dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para análise, conforme pode-se verificar no apêndice.

Tabela 5 - Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repartições.

Exposições de enxertia	Épocas	
	08/08/81	15/08/81
Norte	7,25 a	9,94
Sul	4,44 c	9,25
Leste	5,56 b	9,38
Oeste	6,75 ab	9,75

* Estes dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para análise, conforme pode-se verificar no apêndice.

Para o caso de épocas dentro das alturas, a melhor altura foi 10 cm, a qual não diferiu de 5 cm, mas diferiu de 20 e 40 cm. No caso de épocas dentro de exposições a melhor exposição foi a Norte, a qual não diferiu da Oeste, mas diferiu da Leste e Sul. Assim, pode-se dizer que, com relação às alturas e exposições, somente no início ocorre uma diferença significativa, a qual desaparece com o tempo.

4.4. CRESCIMENTO SEMANAL DOS BROTOS

O crescimento semanal dos brotos medido de 22/08/81 a 24/10/81, cuja a análise de variância encontra-se na Tabela 6, demonstrou que houve diferença significativa ($P > 0,01$) para as alturas de enxertia, épocas e para a interação alturas x épocas. O teste das médias das alturas de enxertia, mostrou que a melhor altura foi 10 cm, não diferindo de 5 cm, mas diferindo de 20 e 40 cm (Tabela 7).

Em relação às épocas e a interação altura x épocas (Tabela 8 e Figura 1), o teste das médias, permite observar que, à medida que o tempo passa, ocorre uma maior diferença de crescimento em qualquer altura e que nas duas primeiras semanas não ocorreu diferenças significativas neste crescimento em relação à altura de enxertia. A partir da 3ª semana até à 6ª semana, a altura que maior crescimento proporcionou foi a de 10 cm, não diferindo de 5 e 20 cm, mas diferindo de 40 cm. Da 7ª semana à 10ª semana, a melhor altura continuou sendo a de 10 cm, não diferindo de 5 cm, mas diferindo de 20 e 40 cm.

Estes resultados concordam com o que afirma SIMÃO (1970), de que a altura de enxertia deve ser de 5 a 10 cm por proporcionar mais rápido desenvolvimento da planta e com o que afirmam SALIBE (1970), SALIBE e MISCHAN (1981), BITTERS *et alii* (1981) e MOREIRA *et alii* (1981), que à medida que se aumenta a altura de enxertia o vigor diminui.

Tabela 6 - Análise da variância do crescimento dos brotos para as diferentes alturas e exposições de enxertias, no período de dez semanas.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Alturas (A)	3	7265,1	2421,7**
Exposições (E)	3	339,5	113,1ns
Interação (A x E)	9	499,3	55,4ns
Resíduo (a)	48	8131,4	169,4
Parcelas	63	16235,5	
Épocas (EP)	9	103155,3	11461,7**
Interação (A x EP)	27	1187,4	43,9**
Interação (E x EP)	27	442,5	16,3ns
Interação (A x E x EP)	81	505,3	6,2ns
Resíduo (b)	432	4753,8	11,0
Subparcelas	639	126280,0	
C.V.(%) da parcela = 42,62			
C.V.(%) da subparcela = 10,86			
Época 1	1	93204,1	93204,1**
Época 2	1	7137,2	7137,2**
Época 3	1	2010,9	2010,9**
Época 4	1	114,1	114,1**
Época 5	1	486,0	486,0**
Épocas den. A 1	9	31130,7	3458,9**
Épocas den. A 2	9	31459,5	3495,5**
Épocas den. A 3	9	22471,5	2496,8**
Épocas den. A 4	9	19280,9	2142,3**
Alturas den. EP 1	3	68,3	22,7ns
Alturas den. EP 2	3	186,9	62,3ns
Alturas den. EP 3	3	482,4	160,8**
Alturas den. EP 4	3	575,2	191,7**
Alturas den. EP 5	3	754,5	251,5**
Alturas den. EP 6	3	858,3	286,1**
Alturas den. EP 7	3	990,1	330,0**
Alturas den. EP 8	3	1238,4	412,8**
Alturas den. EP 9	3	1443,3	481,1**
Alturas den. EP 10	3	1884,8	628,2**

(**) Significativo à 1% de probabilidade; (ns) não significativo.

Tabela 7 - Média do crescimento dos brotos, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm).

Altura (cm)	Exposições				Médias
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	32,3	31,5	34,2	35,0	33,2 ab
10	33,8	33,8	33,6	35,7	34,2 a
20	28,8	27,0	29,8	29,4	28,8 bc
40	25,6	25,9	27,7	24,5	25,9 c

C.V. (%) = 42,62

DMS (Tukey 5%) = 4,80

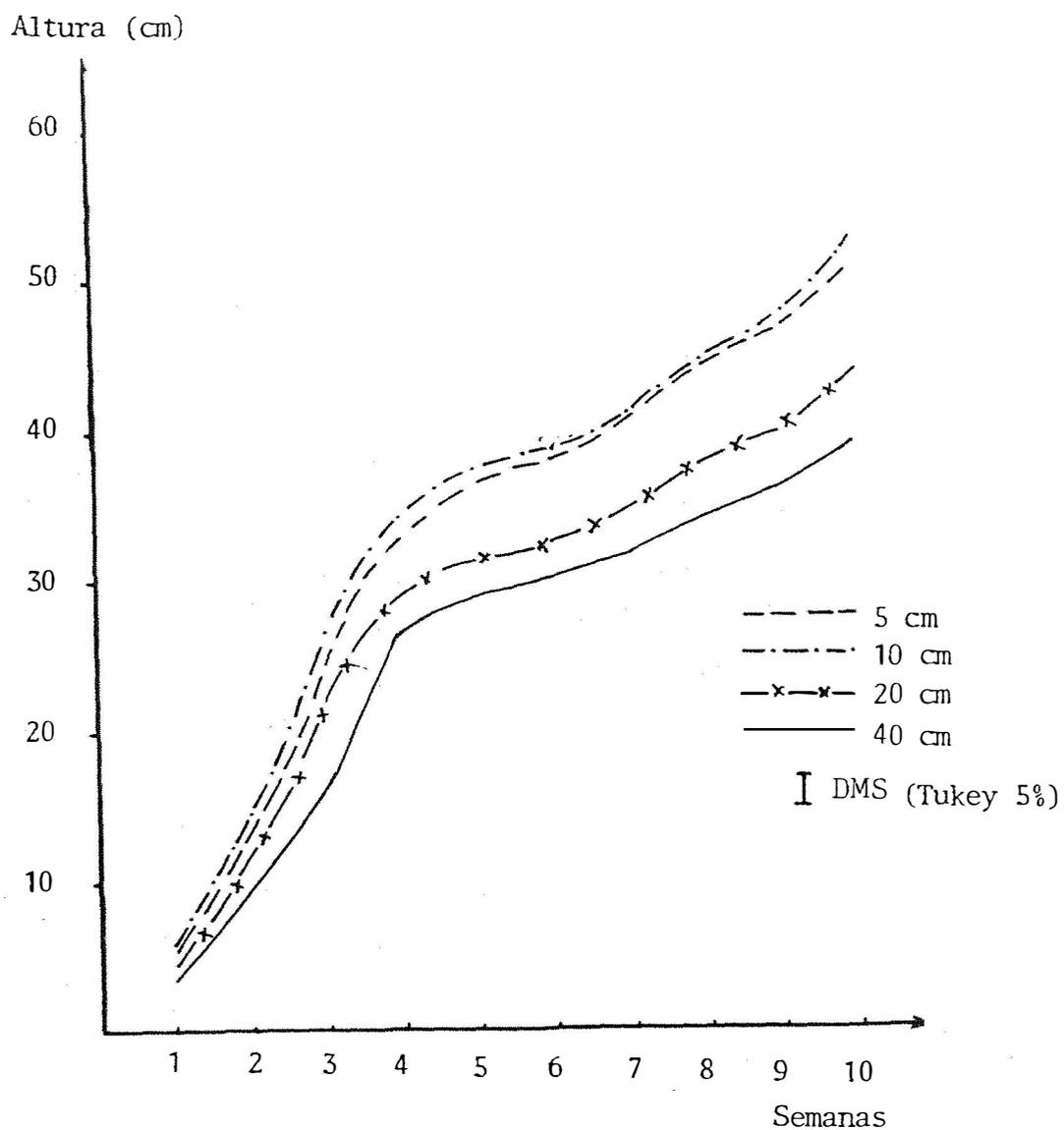


Figura 1 - Média do crescimento dos brotos, para as diferentes alturas de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm).

Tabela 8 - Média do crescimento dos brotos, para as diferentes alturas de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm).

Semanas	Altura de enxertia				Médias
	5 cm	10 cm	20 cm	40 cm	
1	5,3	5,6	4,5	3,6	4,8 e
2	13,3	14,4	11,9	9,8	12,4 h
3	24,6 ab	26,5 a	22,1 ab	19,2 b	23,1 g
4	32,8 a	34,0 a	29,0 ab	26,5 b	30,6 f
5	36,4 a	37,2 a	31,4 ab	29,0 b	33,5 e
6	37,8 ab	38,7 a	32,3 bc	30,0 c	34,7 e
7	40,6 a	41,0 a	34,6 b	31,8 b	36,9 d
8	44,2 a	44,7 a	37,9 b	34,2 b	40,2 c
9	46,7 a	47,1 a	40,0 b	36,0 b	42,5 b
10	50,7 a	52,6 a	43,8 b	39,1 b	46,6 a
Médias	33,2 ab	34,2 a	28,8 bc	25,9 c	

C.V.(%) = 10,86

DMS = 4,28

4.5. NÚMERO DE PLANTAS QUE ATINGIRAM ALTURA PARA PODA DE FORMAÇÃO

Por ocasião da poda de formação do enxerto realizaram-se duas leituras em 31/10/81 e 14/11/81, verificando-se o número de plantas que haviam atingido a altura adequada. Os resultados da análise da variância encontram-se na Tabela 9 e por ela verifica-se que houve diferença significativa ($P > 0,01$) para as diferentes alturas e épocas. O teste das médias para alturas, mostrou que a que proporcionou maior número de plantas adequadas à poda de formação foi 40 cm, não diferindo de 20 cm, mas diferindo de 10 e 5 cm, conforme se verifica na Tabela 10 e na Figura 2. Para épocas embora o teste F tenha dado significativo, não houve diferença no teste de médias como se pode verificar na Tabela 11.

Tabela 9 - Análise da variância do número de plantas que atingiram a altura para poda de formação, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Alturas (A)	3	18,623424	6,2078082**
Exposições (E)	3	0,723128	0,2410429ns
Interação (A x E)	9	0,562787	0,0625318ns
Resíduo (a)	48	18,966476	0,3951349
Parcelas	63	38,875817	
Épocas (EP)	1	0,490240	0,4902401**
Interação (A x EP)	3	0,138388	0,0461296ns
Interação (E x EP)	3	0,007595	0,0025317ns
Interação (A x E x EP)	9	0,152219	0,0169132ns
Resíduo (b)	48	0,859371	0,0179035
Subparcelas	127	40,523633	

Dados transformados para $\sqrt{x + 0,5}$

C.V.(%) da parcela = 23,15

C.V.(%) da subparcela = 4,93

(**) significativo a 1% de probabilidade

(ns) não significativo

Tabela 10 - Média do número de plantas que atingiram altura para poda de formação, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Altura (cm)	Exposições				Médias
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	4,3	3,5	4,6	5,0	4,4 c
10	7,0	6,6	8,1	6,4	7,0 b
20	8,0	7,6	8,0	8,0	7,9 a
40	9,6	9,3	9,8	9,5	9,6 a

* Estes dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para análise, conforme pode-se verificar no apêndice.

Tabela 11 - Média do número de plantas que atingiram altura para poda de formação, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Alturas (cm)	Épocas	
	31/10/81	14/11/81
5	4,1	4,6
10	6,6	7,5
20	7,4	8,4
40	9,5	9,6

* Estes dados foram transformados em $\sqrt{x+0,5}$ para análise, conforme pode-se verificar no apêndice.

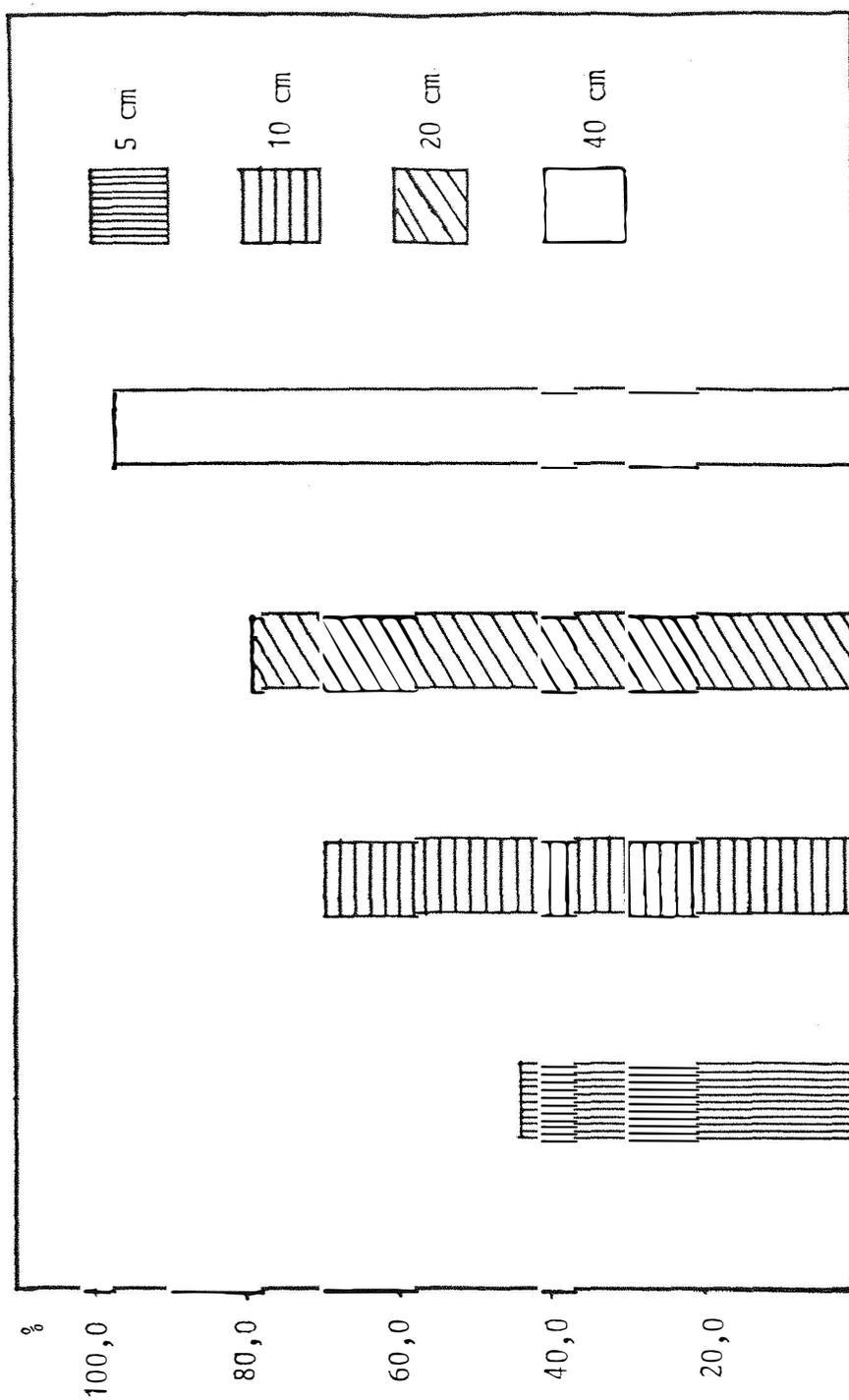


Figura 2 - Porcentagem de plantas com altura para poda de formação, para as diferentes alturas de enxertias. (Média de duas épocas).

O resultado obtido, no qual a altura de 40 cm é a que proporcionou um maior número de plantas aptas à poda de formação, necessita ser encarado sob outro aspecto, uma vez que poucos centímetros são necessários para que este atinja a altura de poda de formação (50 cm). Por outro lado, nos enxertos a alturas inferiores, há necessidade de um maior crescimento do broto para atingir a mesma altura e tornar-se lenhoso para se realizar a poda de formação. Cabe ressaltar que para enxertar-se a 40 cm deve-se esperar que o porta - enxerto atinja um diâmetro adequado nessa altura, enquanto que nas alturas inferiores, este diâmetro é atingido mais precocemente, conforme cita REBOUR (1969).

4.6. CRESCIMENTO DA MAIOR PERNADA

As determinações do crescimento da maior perna da foram realizadas em 05/01/82 e 05/02/82, e a análise da variância encontra-se na Tabela 12. Os resultados mostram que houve diferença significativa para alturas ($P > 0,05$) e também significativo para épocas e alturas x épocas ($P > 0,01$). Nas tabelas 13 e 14 verifica-se que o teste das médias revelou, no caso de alturas, que a melhor foi a de 40 cm, a qual não diferiu de 10 e 20 cm., mas diferiu de 5 cm. Em relação a épocas verifica-se que somente na segunda época (05/02/82) é que ocorreu diferença significativa, sendo que a altura que melhor re

Tabela 12 - Análise da variância do crescimento da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Altura (A)	3	1599,76416	533,25472*
Exposições (E)	3	91,09667	30,36555ns
Interação (A x E)	9	137,20288	15,24476ns
Resíduo (a)	48	6310,76733	131,47431
Parcelas	63	8138,83106	
Épocas (EP)	1	24892,38200	24892,38200**
Interação (A x EP)	3	482,21521	160,73840*
Interação (E x EP)	3	63,50268	21,16756ns
Interação (A x E x EP)	9	137,41760	15,26862ns
Resíduo (b)	48	1947,35230	40,56983
Subparcelas	127	35661,70080	

C.V.(%) da parcela = 21,00

C.V.(%) da subparcela = 11,67

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Épocas den. A 1	1	3674,38794	3674,38794**
Épocas den. A 2	1	6486,60504	6486,60504*
Épocas den. A 3	1	7266,15131	7266,15131**
Épocas den. A 4	1	7947,45288	7947,45288**
Alturas den. EP 1	3	185,61636	6187212ns
Alturas den. EP 2	3	1896,36304	632,12101**

(**) Significativo à 1% de probabilidade

(*) Significativo à 5% de probabilidade

(ns) não significativo

Tabela 13 - Média do crescimento da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições (dados em cm).

Alturas de enxertia (cm)	Exposições				Médias
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	47,00	47,71	50,06	49,40	48,55 b
10	55,44	55,85	57,01	57,53	56,46 a
20	54,06	55,28	54,80	59,19	55,83 ab
40	57,16	57,84	58,84	56,15	57,50 a

C.V.(%) = 21,00

DMS(Tukey 5%) = 7,64

Tabela 14 - Média do crescimento da maior pernada, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições (dados em cm).

Alturas de enxertia (cm)	Épocas	
	05/01/82	05/02/82
5	37,83	59,26 b
10	42,22	70,69 a
20	40,76	70,90 a
40	41,74	73,26 a

C.V.(%) = 11,67

DMS (Tukey 5%) = 8,64

sultado apresentou nesta ocasião foi 40 cm, não diferindo de 20 e 10 cm, mas diferindo de 5 cm.

Este fato parece ressaltar que, o efeito do amadurecimento da porção que vai da região de enxertia até à base da pernada, exerce um efeito positivo na taxa de crescimento desta, pois encontram-se mais lenhosa para as maiores alturas de enxertia.

4.7. ALTURA DA REGIÃO DE ENXERTIA ATÉ A EXTREMIDADE DA MAIOR PERNADA

Na Tabela 15 encontra-se a análise da variância dos resultados obtidos na leitura de crescimento total a partir da região de enxertia, colhido na data de 05/02/82. Houve diferença significativa ($P > 0,01$) para as diferentes alturas. O teste das médias, evidenciou que a melhor altura foi 10 cm, não diferindo de 5 e 20 cm, mas diferindo de 40 cm (Tabela 16 e Figura 3).

Tabela 15 - Análise da variância da altura da região de enxertia até a extremidade da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.
Alturas (A)	3	6638,94019	2212,98006**
Exposições (E)	3	278,23462	92,74487ns
Interação (A x E)	9	368,17430	40,90825ns
Resíduo	48	7016,27930	146,17248
Total	63	14301,62840	

C.V.(%) = 13,13

(**) Significativo a 1% de probabilidade

(ns) não significativo

Tabela 16 - Comprimento médio da haste, da região de enxertia até a extremidade da maior pernada, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, das quatro repetições (dados em cm).

Alturas (cm)	Exposições				Médias
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	100,80	102,30	108,00	104,70	103,95 a
10	108,30	117,52	112,17	104,77	110,69 a
20	97,60	105,92	101,47	103,60	102,15 a
40	81,82	83,60	84,82	82,77	83,26 b

C.V.(%) = 13,13

DMS (Tukey 5%) = 11,39

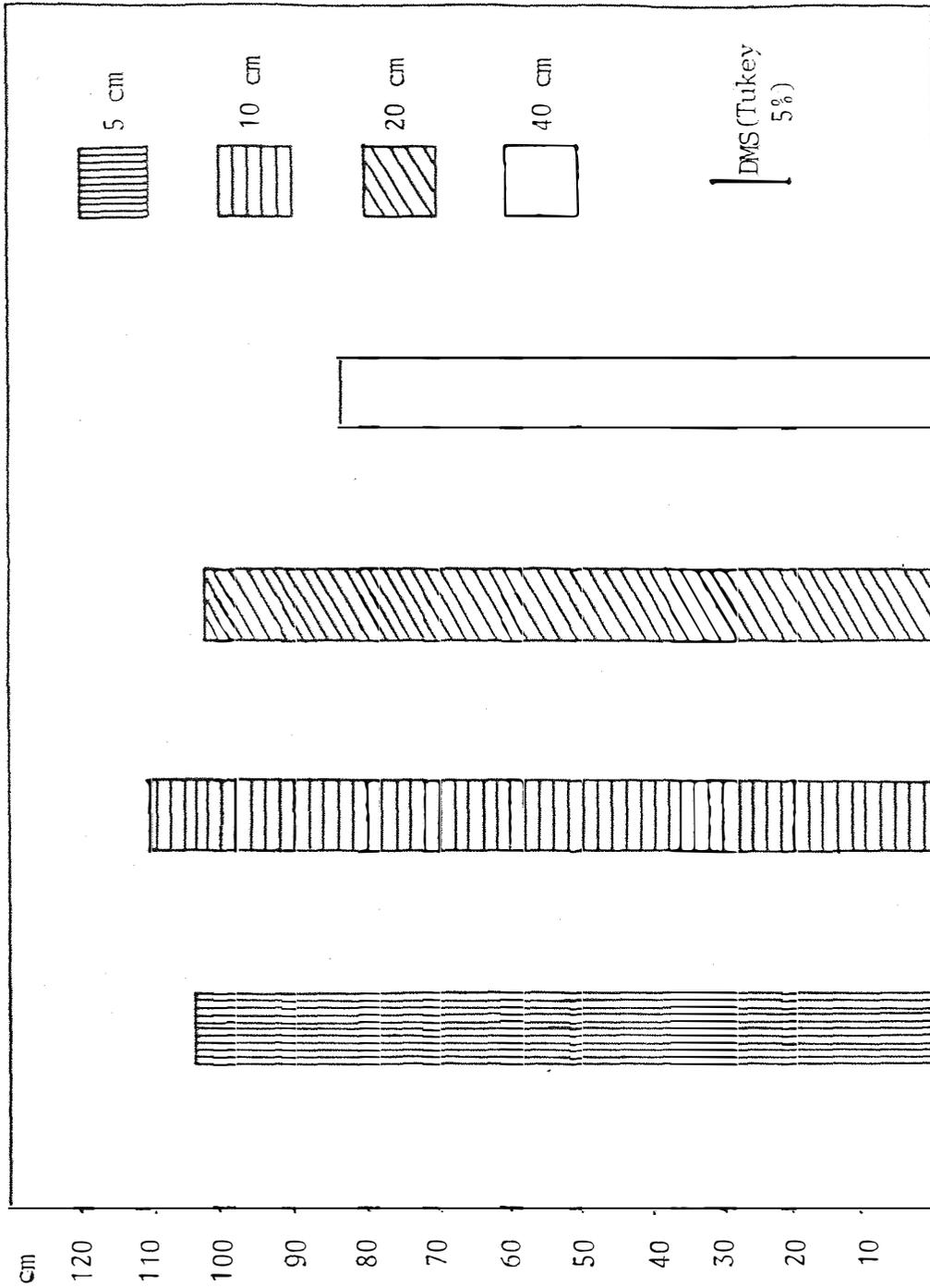


Figura 3 - Comprimento médio da haste, da região de enxertia até a extremidade da maior perna, para as diferentes alturas de enxertias, das quatro repetições (dados em cm).

Estes resultados vêm novamente confirmar em parte com o que afirma SIMÃO (1970), mas parecendo haver um limite mínimo da altura de enxertia. Também verificou-se que o aspecto das plantas enxertadas a 40 cm, pareceram prejudicar a boa conformação da copa, concordando dessa maneira com ANDRADE (1955) e REBOUR (1969).

Cabe ressaltar também que a incidência de "gomose" até esta fase foi nula independente da altura.

4.8. DIFERENÇA ENTRE O DIÂMETRO DO CAULE DO PORTA-ENXERTO E DO CAULE DO ENXERTO, A 5 cm ABAIXO E ACIMA DO PONTO DE ENXERTIA

A análise de variância dos resultados obtidos na leitura de 18/01/82 encontram-se na Tabela 17. Verifica-se uma diferença significativa ($P > 0,01$) para as alturas. Na Tabela 18 e na Figura 4, observa-se que o teste das médias, evidenciou uma diferença de diâmetros maior a 5 cm de altura de enxertia, diferindo de 10, 20 e 40 cm, as quais apresentaram menores diferenças. Cabe ressaltar que em todos os casos o diâmetro do caule do porta enxerto foi maior que o do caule do enxerto.

Tabela 17 - Análise da variância da diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto, 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia, para as diferentes alturas e exposições de enxertias.

Causa da variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F	Nível %
Alturas (A)	3	1,7245175	0,5748391	179,10**	0,00
Exposições (E)	3	0,0179175	0,0059725	1,79ns	16,00
Interação (A x E)	9	0,0168649	0,0018738	0,56ns	81,92
Resíduo	48	0,1593999	0,0033208		
Total	63	1,9186999			

C.V.(%) = 12,10

(**) Significativo a 1% de probabilidade

(ns) não significativo

Tabela 18 - Média da diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do caule do enxerto a 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, das quatro repetições (dados em cm).

Alturas (cm)	Exposições				Médias
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	0,62	0,65	0,69	0,65	0,65 a
10	0,51	0,53	0,53	0,51	0,52 b
20	0,36	0,36	0,44	0,34	0,38 c
40	0,22	0,19	0,22	0,21	0,21 d

C.V.(%) = 12,10

DMS (Tukey 5%) = 0,05

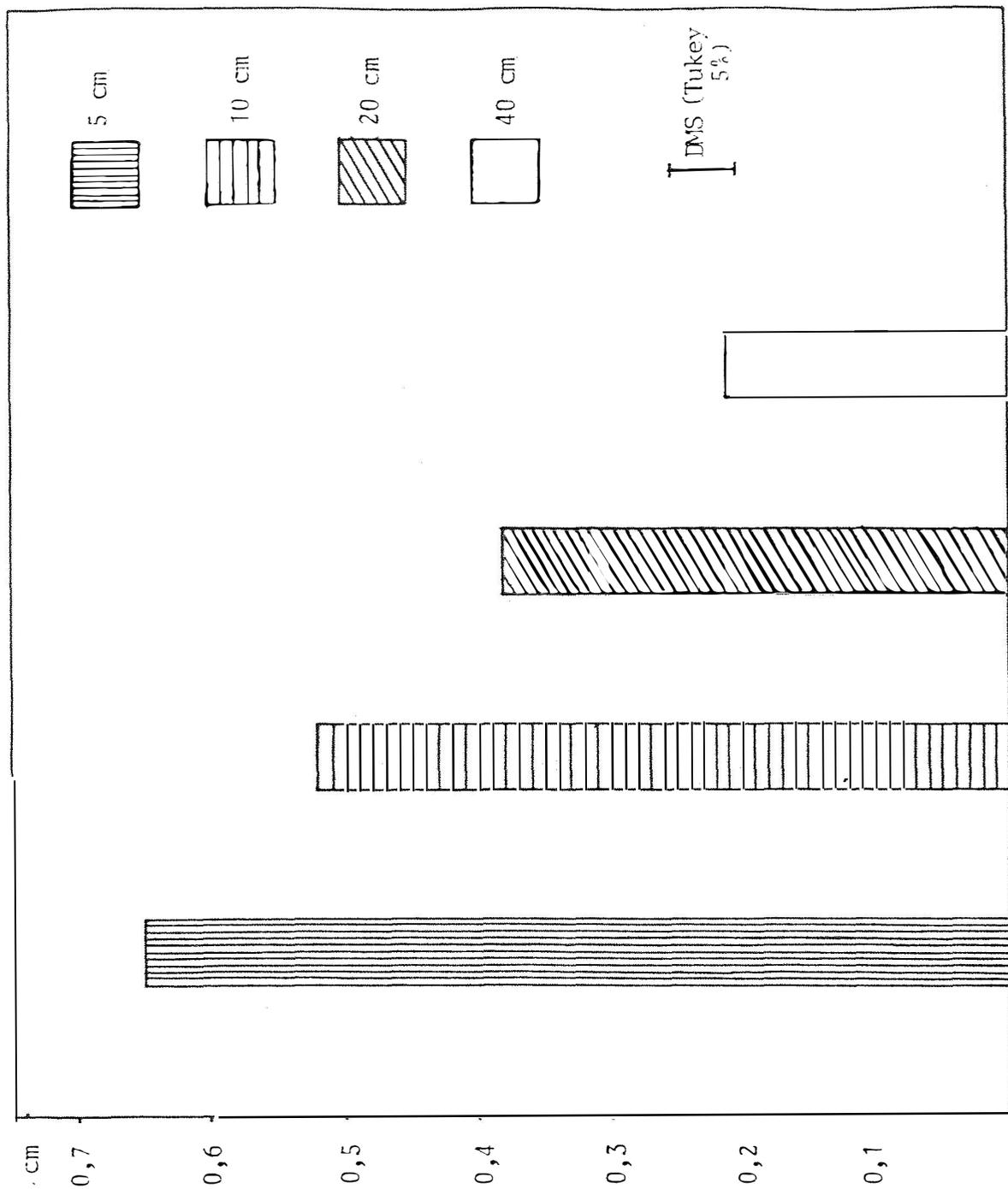


Figura 4 - Média da diferença entre o diâmetro do caule do porta-enxerto e do caule do enxerto, 5 cm abaixo e acima do ponto de enxertia, para as diferentes alturas de enxertias, das quatro repetições (dados em cm).

Estes resultados concordam com os resultados obtidos por MURRAY (1951), que observou uma diminuição na diferença do diâmetro do porta-enxerto e do enxerto, a medida em que a altura de enxertia aumentava. Isto nos leva a crer que nas alturas maiores de enxertia, pode estar ocorrendo uma maior compatibilidade entre as partes unidas, conforme relatado por BITTERS *et alii* (1958).

5. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvida a pesquisa, os resultados obtidos permitem as seguintes conclusões:

- a) O pegamento das borbulhas não foi influenciado nem pela exposição e nem pela altura de enxertia.
- b) As exposições de enxertia não afetaram o desenvolvimento dos enxertos.
- c) As alturas de enxertia influenciaram o desenvolvimento dos enxertos e o diâmetro do caule do porta-enxerto e do enxerto.
- d) As alturas de enxertia de 10 cm e 20 cm, determinaram maior vigor na formação das mudas.

6. LITERATURA CITADA

ANDRADE, E.N., 1933. *Manual de Citricultura*. São Paulo, Ed. Chácaras e Quintaes. 198p.

BITTERS, W.P.; R.G. PLATT; J.A. BRUSCA; N.W. DUKESHIRE, 1958. High and low budding of citrus trees. *California Citrograph*, Los Angeles, 42(9): 370-373.

BITTERS, W.P.; J.A. BRUSCA; D. COLE, 1967. How high should citrus trees be budded. *California Citrograph*, Los Angeles, 53(11): 3-4.

BITTERS, W.P.; D.A. COLE; C.D. McCARTY, 1981. The effect of height of budding on yield and tree size of Valencia Orange on two different rootstocks. In: *International Citrus Congress*, Tokyo. p.15 (Abstracts).

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1980. Laranja. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, 4(9): 27-31.

FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 1982. Sucro cítrico. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, 6(3): 37-42.

HARTMANN, H.T. e D.E. KESTER, 1975. **Plant Propagation - Principles and Practices**. 3.ed. New Jersey, Prentice-Hall. 662p.

MOREIRA, S. e A.J. RODRIGUEZ FILHO, 1960. Cultura dos Citros. 3.ed. São Paulo, Ed. Melhoramentos. 120p.

MOREIRA, C.S.; O. RODRIGUES; J. POMPEU Jr.; J. TEÓFILO SOBRº; A.A. SALIBE, 1981. Effect of level grafting in Citrus tree affected by exocortis virus. **In:** International Citrus Congress, Tokyo. p.15 [Abstracts]

MURRAY, D.B., 1951. Citrus experiments at the St. Augustine Experiment Station, Trinidad, B.W.I. **Tropical Agriculture**, London, 28(6): 215-226.

REBOUR, H., 1969. **Los Agrios - Manual Practico de Citricultura**. 2.ed. Madrid, Ed. Mundi-Prensa. 332p.

- SALIBE, A.A., 1969. **Curso de Especialização em Citricultura à Nível de Pós-Graduação.** Recife, Ed. CAEER-SUDENE. 176p.
- SALIBE, A.A.; O. RODRIGUES; S. MOREIRA, 1970. Efeito da altura de enxertia no vigor e produtividade de laranjeiras baianinha. 22ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência, Salvador. p.209. [Resumos]
- SALIBE, A.A. e M.M. MISCHAN, 1981. Effect of height of budding on vigor and productivity of Ponkan Mandarin trees. **In:** International Citrus Congress, Tokyo. p.15. [Abstracts]
- SIMÃO, S., 1970. **Manual de Fruticultura.** 7.ed. São Paulo, Ed. Ceres. 530p.
- TEÓFILO SOBRÃO, J., 1980. Propagação dos Citros. **In:** RODRIGUES, O. e F.C.P. VIÉGAS, coord. **Citricultura Brasileira.** v.1, cap. 12. p.297-318.
- TOXOPEUS, H.J., 1936. Stock-scion incompatibility in citrus and its cause. **Journal of Pomology and Horticultural Science.** Londres, 14: 360-364.

7. APÊNDICE

Tabela 19 - Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas e exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Alturas de enxertia (cm)	Exposições				Médias
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	3,00	2,65	2,80	3,07	2,89 a
10	3,16	2,92	2,92	2,92	2,98 a
20	3,06	2,46	2,83	2,96	2,83 ab
40	2,72	2,56	2,59	2,79	2,66 b
Médias	2,99 a	2,65 c	2,79 bc	2,94 ab	11,36

C.V.(%) = 9,66

D.M.S. (Tukey 5%) = 0,18

Tabela 20 - Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes alturas de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Alturas de enxertia (cm)	Épocas	
	08/08/81	15/08/81
5	2,61 ab	3,16
10	2,76 a	3,20
20	2,48 b	3,18
40	2,18 c	3,15

C.V.(%) = 9,60

D.M.S. (Tukey 5%) = 0,25

Tabela 21 - Média do número de borbulhas que brotaram, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Exposições de enxertia	Épocas	
	08/08/81	15/08/81
Norte	2,74 a	3,23
Sul	2,18 c	3,12
Leste	2,43 b	3,14
Oeste	2,67 ab	3,20

C.V. (%) = 9,60

D.M.S. (Tukey 5%) = 0,25

Tabela 22 - Média do crescimento dos brotos, para as diferentes exposições de enxertias, no período de dez semanas, das quatro repetições (dados em cm).

Semanas	Exposições			
	Norte	Sul	Leste	Oeste
1	5,5	4,0	4,5	5,1
2	13,7	11,3	11,7	12,7
3	23,9	22,1	23,2	23,2
4	30,9	30,2	31,1	30,2
5	33,0	32,9	34,7	33,4
6	33,8	34,2	36,2	34,7
7	35,5	36,5	38,3	37,6
8	38,5	38,9	41,9	41,6
9	41,1	40,8	44,2	43,9
10	45,2	44,6	47,5	49,0

C.V. (%) = 10,86

D.M.S. = 4,28

Tabela 23 - Média do número de plantas que atingiram altura para poda de formação, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Altura (cm)	Exposições				Média
	Norte	Sul	Leste	Oeste	
5	2,13	1,91	2,18	2,25	2,12 c
10	2,73	2,55	2,93	2,61	2,71 b
20	2,89	2,79	2,86	2,90	2,87 ab
40	3,18	3,12	3,20	3,16	3,16 a

C.V.(%) = 23,15

D.M.S. (Tukey 5%) = 0,42

Tabela 24 - Média do número de plantas que atingiram altura para poda de formação, para as diferentes exposições de enxertias, nas duas épocas de leituras, das quatro repetições.

Alturas (cm)	Épocas	
	31/10/81	14/11/81
5	2,20	2,04
10	2,79	2,62
20	2,95	2,79
40	3,17	3,16

C.V.(%) = 4,93

Tabela 25 - Média do crescimento da maior pernada, nas duas épocas de leituras, para as diferentes exposições de enxertias, das quatro repetições (dados em cm).

Exposições	Épocas	
	05/01/82	05/02/82
Norte	40,64	66,19
Sul	39,75	68,59
Leste	40,61	69,74
Oeste	41,54	69,59

C.V. (%) = 11,67