PRODUÇÃO DO MORANGUEIRO (*Fragaria* spp) EM
FUNÇÃO DO PROCESSAMENTO DE MUDAS E
ÉPOCAS DE PLANTIO

RODOLFO CARBONARI

Professor do Departamento de Horticultura
Faculdade de Ciências Agrônômicas - Campus de Botucatu - UNESP

Orientador: SALIM SIMÃO
Professor Catedrático do Departamento de
Agricultura e Horticultura
ESALQ - USP

Dissertação apresentada à Escola
Superior de Agricultura «Luiz de
Queiroz», da Universidade de São
Paulo, para obtenção do título de
Mestre em Fitotecnia.

PIRACICABA
Estado de São Paulo - Brasil
Maio, 1978

-i-

À meus pais e irmãos

À minha querida esposa

Maridice

Aos meus queridos filhos

Murilo

e

Marcelo

D E D I C O

A G R A D E C I M E N T O S

Expressamos nossos sinceros agradecimentos às seguintes pessoas e Instituições:

Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" da Universidade de São Paulo e Faculdade de Ciências Agronômicas do "Campus" de Botucatu da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", que tornaram exeqüível esse trabalho.

Professor Doutor *Salim Simão*, pela valiosa orientação

Professores *Fernando A.D. Conceição, Norberto da Silva e Rubens J.P. Cunha*, pelas oportunas críticas e valiosas sugestões.

Funcionários do *Departamento de Horticultura da Faculdade de Ciências Agronômicas do "Campus" de Botucatu da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"*, em especial na pessoa do Sr. *Ângelo Minetto* pelos trabalhos de Campo.

Unidade de Processamento de Dados do "Campus" de Botucatu da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", pelas análises estatísticas.

Departamentos de Ciências do Solo e de Física
da Faculdade de Ciências Agrônômicas do "Camp
pus" de Botucatu da Universidade Estadual Paul
lista "Júlio de Mesquita Filho", respectiva -
mente pelas análises químicas e dados climatol
ógicos.

Conselho Nacional de Pesquisa - CNPq pela co-
laboração financeira.

À todos que direta ou indiretamente nos auxi-
liaram e nos incentivaram, nosso sincero

Muito obrigado

Í N D I C E

1 - RESUMO	1
2 - INTRODUÇÃO	3
3 - REVISÃO DA LITERATURA	5
3.1 - INFLUÊNCIAS CLIMÁTICAS	5
3.2 - O TIPO DE MUDA E SEUS EFEITOS SOBRE A PRODUÇÃO	9
3.3 - ÉPOCAS DE PLANTIO	10
3.4 - FORÇAMENTO - PERÍODO DE COLHEITA	12
3.5 - CULTIVARES	13
3.6 - TAMANHO E SELEÇÃO DAS FRUTAS	15
4 - MATERIAL E MÉTODOS	17
4.1 - LOCALIZAÇÃO E CARACTERÍSTICAS GERAIS DA ÁREA EXPERIMENTAL	17
4.2 - SOLO	17
4.3 - CLIMA	19
4.4 - CULTIVARES ESTUDADOS	20
4.5 - ÉPOCAS DE PLANTIO	22
4.6 - TIPO DE MUDA UTILIZADA	23
4.7 - INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DA CULTURA	24
4.8 - COLHEITA	25
4.9 - AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO	26
4.9.1 - PRODUÇÃO DE FRUTAS	26
4.9.2 - TAMANHO MÉDIO DAS FRUTAS CO- MERCIAVEIS	26
4.10 - DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	27
4.11 - ANÁLISES ESTATÍSTICAS	27

5 - RESULTADOS	28
6 - DISCUSSÃO	44
6.1 - PRODUÇÃO PRECOCE DAS FRUTAS COMER- CIÁVEIS	44
6.2 - PESO MÉDIO DAS FRUTAS COMERCÍAVEIS DA PRODUÇÃO PRECOCE	47
6.3 - PRODUÇÃO TOTAL DAS FRUTAS COMERCÍÁ VEIS	48
6.4 - PESO MÉDIO DAS FRUTAS COMERCÍAVEIS DA PRODUÇÃO TOTAL	49
6.5 - PRODUÇÃO TOTAL DAS TRÊS CATEGORIAS DE FRUTAS	50
6.6 - PRODUÇÃO TOTAL DAS FRUTAS PEQUENAS	52
6.7 - PRODUÇÃO TOTAL DAS FRUTAS ESTRAGA- DAS	53
7 - CONCLUSÕES	55
8 - SUMMARY	57
9 - LITERATURA CITADA	59

PRODUÇÃO DO MORANGUEIRO (*Fragaria* spp) EM FUNÇÃO DO PROCESSAMENTO DE MUDAS E ÉPOCAS DE PLANTIO

1 - R E S U M O

O propósito deste estudo é verificar os efeitos de processamentos de mudas e de épocas de plantio na produção do morangueiro (*Fragaria* spp). O experimento foi instalado e conduzido em 1973, na Estação Experimental "Presidente Médici" (Fazenda Lajeado), que se localiza no município de Botucatu - SP, nas seguintes coordenadas geográficas: latitude sul de 22°52' e 55" e longitude ocidental de 48°26'22" WG. A altitude do local é de 830 m.

Estudaram-se duas cultivares: a 'Campinas (IAC-2712)' e a 'SH₂', e quatro épocas de plantio: 1.^a (28/02/1973); 2.^a (15/03/1973); 3.^a (30/03/1973) e 4.^a (14/04/1973). Utilizaram-se mudas de estolhos as quais sofreram quatro tipos de processamentos a saber: 1) Mudas de torrão sem poda de folhas, previamente enviveiradas; 2) Mudas de raiz nua sem poda de folhas e raízes; 3) Mudas de torrão com poda nas folhas, previamente enviveiradas e 4) Mudas de raiz nua com poda drástica nas folhas e desponte nas raízes.

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com parcelas sub-sub-divididas com quatro repetições. A unidade experimental constituiu-se de 12 plantas ocupando uma área útil de $1,92 \text{ m}^2$.

Compararam-se separadamente, os pesos das frutas comerciáveis (FC), isto é, aqueles com peso igual ou superior a 3 (três) gramas, perfeitos, livres de escoriações, podridões e de polinização perfeita, os pesos das frutas pequenas (FP), os pesos das frutas estragadas (FE), e os pesos das três categorias de frutas ($FC + FP + FE$). Estudaram-se para cada caso, a produção total (maio a dezembro) e mais a produção parcial precoce (maio a julho), somente para frutos comerciáveis. As variações do peso médio dos morangos comerciáveis, da produção parcial precoce e total, foram também objeto deste estudo.

As análises e as interpretações dos resultados permitiram as seguintes principais conclusões: a) O processamento de mudas e as épocas de plantio influíram na produção do morangueiro; b) Nas condições climáticas de Botucatu, a cultivar 'Campinas (IAC-2712)' deve ser plantada na primeira quinzena de março; c) Mudas de torrão sem poda de folhas, previamente enviveiradas, proporcionaram à cultivar 'Campinas (IAC-2712)' as maiores produções precoces de frutas comerciáveis; d) A cultivar 'SH₂' foi mais produtiva e menos afetada pela época de plantio do que a 'Campinas (IAC-2712)'. Esta última sobressaiu-se pela precocidade de produção.

2 - I N T R O D U Ç Ã O

A cultura do morangueiro encontra-se em fase de grande expansão no Estado de São Paulo, estimando-se em cerca de 12.000 toneladas a produção de frutas nas últimas safras, numa área cultivada de aproximadamente 800 ha. A cultivar 'Campinas (IAC-2712)', dado às suas boas qualidades e a excelência das frutas, continua sendo a preferida pelos agricultores ocupando 90% dessa área.

Os principais municípios paulistas produtores de morango são: Jundiaí, Atibaia, Piedade, Suzano, Itaquera, Ibiúna, Mogi das Cruzes, Vinhedo, Louveira, Itupeva, Cabreúva, Monte Alegre do Sul e Campinas. A grande produtividade e o sucesso alcançado com o morangueiro, nessas áreas, é resultado principalmente do clima favorável, que se caracteriza por temperaturas amenas, e do elevado nível técnico de seus agricultores.

O período de colheita do morango, nessas re-

giões, estende-se geralmente de junho a novembro. Os maiores preços são sempre alcançados pelas frutas que primeiro aparecem nos mercados consumidores, ou seja, aqueles colhidos durante o mês de maio até meados de junho. É óbvio por tanto, que os agricultores dedicados a esse ramo de atividade, tenham como preocupação constante antecipar o máximo possível o início de produção que resultem em safras mais abundantes e maiores lucros.

São muitos os fatores que afetam a precocidade de produção do morangueiro e entre eles destacam-se as características próprias da cultivar, o clima, a época de plantio, o tipo e a qualidade da muda. De experientes, agricultores, a longo tempo dedicados ao cultivo do morangueiro, surgiu recentemente a indagação de que determinados processamentos executados nas mudas por ocasião do plantio, poderia influir sobremaneira no desenvolvimento, na precocidade de produção e volume das safras. Nas literaturas consultadas sobre essa cultura não registramos referências específicas que pudessem comprovar cientificamente tal fato.

O propósito deste trabalho portanto, foi constatar cientificamente uma possível influência de alguns processamentos realizados nas mudas empregadas no estabelecimento da cultura, em função de diversas épocas de plantio, na produção precoce e total de frutas, de duas importantes cultivares de morangueiro, recomendados para o cultivo no Estado de São Paulo.

3 - REVISÃO DA LITERATURA

São muitos os fatores que atuam no desenvolvimento, crescimento e frutificação do morangueiro. Entre eles, os elementos climáticos aparecem com maior destaque pelo grande volume de investigações realizadas, as quais resultaram em valiosas contribuições e demonstram a importância de seus efeitos sobre o comportamento da planta.

3.1 - INFLUÊNCIAS CLIMÁTICAS

Estudando a época de maturação dos frutos de algumas cultivares de morangueiro, *DARROW & WALDO (1929)* - constataram que sua relativa precocidade varia com as condições locais. Os mesmos autores (1930, 1933 e 1934), demonstram a existência de diferentes períodos de colheita de morangos em várias áreas do sul do EE.UU. atribuindo o fenômeno ao fotoperíodo e à temperatura. Eles aparecem como os primeiros a classificarem o morangueiro como planta de dias

curtos, com base em suas respostas fotoperiódicas ao florescimento. Verificaram ainda que uma redução no período de exposição à luz diurna induz a diferenciação floral e que as baixas temperaturas também podem constituir numa segunda causa desse fenômeno.

WALDO & DARROW (1932), CHIUSOLI & SANTUCCI (1964) atribuem às condições ambientais a variação na iniciação floral do morangueiro.

ROODENBURG (1936), DARROW (1937), HARTMANN (1947a e 1947b) e WENT (1957) sugerem a possibilidade da temperatura ser tanto importante quanto o fotoperíodo na indução floral e afirmam que temperaturas noturnas amenas de 15,5°C ou inferiores, mesmo em dias longos, apressam essa diferenciação.

Estudando a inter-relação temperatura-fotoperiodismo na produção de botões florais DARROW (1936) pode demonstrar que independente da temperatura, dias curtos favorece a produção de flores e inibem a produção de estolhos, invertendo-se o fenômeno sob condições de dias longos. Por outro lado HARTMANN (1947b), SMEETS (1956) e WENT (1957) concluíram que a indução ao florescimento com inibição da produção de estolhos é uma consequência do efeito conjunto de fotoperíodos curtos e baixas temperaturas, invertendo-se a resposta sob condições de altas temperaturas e fotoperíodos longos. Para DARROW & SCOTT (1967) a inter-relação da temperatura e fotoperíodo determina a adaptação de um cultivar a uma área em particular.

THOMAS (1939) sugere que cada região deve estabelecer os seus próprios métodos de cultivo pois o morangueiro se adapta as mais diferentes condições climáticas,

contrariando muitos pesquisadores que o consideram como planta típica de clima temperado. Segundo *PIRINGER & SCOTT (1964)* uma mesma cultivar muda o seu comportamento conforme a região de cultivo. *CAMARGO (1973)* afirma que além da temperatura, outros fatores climáticos influem na produtividade do morangueiro, havendo necessidade de experimentação local para se poder aconselhar cultivares pois sua adaptação varia muito em relação as condições ecológicas.

Smeets (1955), citado por *DENNIS et alii (1970)* e *WENT (1957)* demonstraram haver uma redução do florescimento a favor de maior produção de estolhos quando se aumentava a intensidade luminosa, e o último autor assevera que a ótima intensidade luminosa para o morangueiro varia com a densidade da folhagem.

Segundo *GUTTRIDGE (1955)*, o crescimento de ramificações da coroa é dependente do vigor geral e não de exigências específicas do fotoperíodo e demais fatores climáticos. Mais tarde o mesmo autor (1958) relata o efeito marcante das baixas temperaturas no crescimento vegetativo do morangueiro, afirmando que a temperatura pode induzir respostas semelhantes ao fotoperíodo.

DARROW (1966) aponta a temperatura e o fotoperíodo como os elementos climáticos mais importantes na iniciação floral do morangueiro e que a influência da umidade, intensidade e qualidade da luz tem menor importância. Assinala ainda que as cultivares apresentam respostas caracte-rísticas a esses elementos.

JAHN & DANA (1966) afirmam que a única dife-rença significativa no número de flores produzidas por co-roa, é devida a fotoperíodos diferentes sendo que o cresci -

mento das plantas não cessa sob condições de fotoperíodos - curtos, contrariando *DARROW & WALDO (1933)* e *ARNEY (1955)* - que consideraram este fator como sendo controlador de crescimento.

Segundo *MORTENSEN & BULLARD (1967)*, excluindo-se o efeito da temperatura, dias curtos favorecem a iniciação floral e inibem a produção de estolhos. Os mesmos autores atribuem a esse fator a tendência das regiões tropicais produziram colheitas de morangos o ano todo e não desenvolverem tantos estolhos como nas áreas onde predominam os dias mais longos.

Estudando a influência da temperatura na reprodução do morangueiro, *COOKE (1969)* *VOTH & BRINGHURST (1970)* constataram que as baixas temperaturas são mais importantes do que o fotoperíodo para induzirem a diferenciação floral. Estes últimos autores encontraram também que a duração do período de frutificação para uma dada cultivar, estava diretamente associada com o número de horas em que a planta crescia sob condições de dias curtos.

Para *DENNIS et alii (1970)* o fotoperíodo é o fator mais importante que afeta o comportamento do morangueiro e o efeito da intensidade da luz é principalmente quantitativo: maior luminosidade induzindo aumento de produção, de inflorescências e de estolhos.

A cultura bem sucedida do morangueiro depende do interrelacionamento do fotoperíodo, temperatura de crescimento e resfriamento invernal, sob sistemas de plantio projetados de modo a proporcionar a máxima frutificação - (*VOTH; 1972*).

CARBONARI (1973), CARBONARI *et alii* (1975a) - constataram que a cultivar 'Campinas (IAC-2712)' é muito sensível as oscilações termofotoperiódicas e com um leve abaixamento de temperatura ocorre a diferenciação floral enquanto que para a cultivar 'SH₂' foi exigido temperaturas - muito mais baixas e fotoperíodo mais curto.

Segundo CARBONARI & CUNHA (1975), a cultivar 'Campinas' exibiu as maiores produções de frutas quando suas mudas foram submetidas a 12 horas de fotoperíodo.

3.2 - O TIPO DE MUDA E SEUS EFEITOS SOBRE A PRODUÇÃO

Darrow & Dearing (1934) e Sproat *et alii* (1935) citados por CHRISTOPHER (1936) demonstraram haver correlação entre a área foliar e produção de frutas de morangueiro.

Segundo SCHILLETTER & RICHEY (1930) e MORROW & BEAUMONT (1932), estolhos mais velhos ou maiores produzem mais frutos, e ROBERTSON (1955) constatou que eles produzem primórdios florais mais precocemente. Resultados semelhantes foram encontrados por SHERMAN *et alii* (1966) que verificaram haver correlação positiva entre o peso da muda e a precocidade. JAHN & DANA (1970a) também afirmam que mudas mais desenvolvidas asseguram um maior número de botões florais.

ARNEY (1955) assevera que após o plantio, as mudas mais velhas podem permanecer sensitivas às condições de seca por um tempo maior do que os estolhos jovens que necessitam de um mês para se restabelecerem.

Estudando a cultivar 'Klondyke' *WENT* (1957) demonstrou haver correlação positiva entre o número de folhas e o número de inflorescências por planta. *JAHN & DANA* (1970a) obtiveram resultados semelhantes com as cultivares 'Dunlap' e 'Catskill'. Por outro lado, *VOTH & BRINCHURST* (1970) encontraram correlação negativa entre o vigor da planta e a frutificação.

Em dois estudos sobre tipos de mudas onde se compararam as produções de frutas de mudas provenientes de estolhos em confronto com as obtidas pela divisão da coroa, *CAMARGO* (1961 e 1967) pode demonstrar a superioridade das primeiras. O autor considera também que a muda de estolho previamente enviveirada para enraizar melhor e transplantada com torrão, é superior à muda não enviveirada. Em outro ensaio *CAMARGO* (1971) verificou que as mudas de estolhos da cultivar 'Campinas (IAC-2712)' induziram produções mais precoces do que as mudas provenientes da divisão da coroa.

DARROW (1966) refere-se ao desenvolvimento inicial da muda e do botão floral afirmando que, tanto na Flórida como na Califórnia as mudas são plantadas de modo a resultarem plantas individuais grandes, livres de cordões estoloníferos, pois assim elas produzem maiores safras.

3.3 - ÉPOCAS DE PLANTIO

O plantio do morangueiro deve ser realizado em tempo hábil para que a planta tenha um bom desenvolvimento antes da chegada do frio invernal (*UPHOF*, 1935).

Para *THOMAS* (1939) pode-se plantar o morangueiro com sucesso em diversas épocas, desde que se varie os

cuidados e atenções que seu cultivo exige.

Segundo *NATIVIDADE* (1940), o horticultor, diligente esforçar-se-á por plantar o mais cedo possível, devendo utilizar sempre estolhos bem enraizados.

BRIGHTWELL & WOODARD (1959) afirmam que na - Georgia, plantando-se o morangueiro entre outubro e novembro obtem-se maiores produções do que nos plantios realizados mais cedo pois estes geralmente são prejudicados pelo clima seco e quente.

SPANGELO (1964) assinala que os primeiros estolhos plantados resultam plantas de maior rendimento, devendo-se portanto efetuar o plantio o mais cedo possível.

O plantio deve ser realizado quando houver mudas fortes e bem enraizadas variando-se a época de transplante em função da origem da planta, cultivar e condições climáticas da região (*BROOKS et alii*, 1967 e *CAMARGO*, 1973). Este último, referindo-se ao Estado de São Paulo, recomenda - que o plantio seja efetuado nos meses de março a maio, sendo os mais precoces dirigidos para as áreas de clima mais ameno.

Num estudo de época de plantio, realizado em Jundiaí com a cultivar 'Campinas (IAC-2712)', *CAMARGO & SCARANARI* (1969) constataram que as maiores produções precoces foram obtidas de plantios realizados em 4, 14 e 25 de março sendo que as 1.^a e 2.^a datas induziram as maiores produções totais. Utilizando-se da mesma cultivar *CAMARGO* (1970) estudou a época de plantio nas regiões de Jundiaí e Tietê verificando que as maiores produções precoce e total foram obtidas de plantios realizados na 1.^a quinzena de mar-

ço para Jundiaí e 2.^a quinzena de março para Tietê.

Para VOTH & BRINGHURST (1970), plantios realizados cedo induzem as maiores safras precoces mas estas são superadas em volume total por plantios feitos mais tarde. Concluiu também que plantios muito tardios resultaram em baixa produção porque as plantas logo diferenciaram para produção de estolhos.

Segundo JAHN & DANA (1970b) a época de plantio afeta o desenvolvimento vegetativo do morangueiro.

Plantios muito precoces atrasam o florescimento e as plantas não produzem frutos tão grandes como os realizados mais tarde (WEBB & WHITE, 1971; CARBONARI, 1973 e CUNHA et alii, 1975).

CARBONARI (1973) e CARBONARI et alii (1975a) apontam a 1.^a quinzena de março como a melhor época para o plantio da cultivar 'Campinas (IAC-2712)' enquanto que a cultivar 'SH₂' respondeu melhor aos plantios realizados mais tarde. Resultados semelhantes com a cultivar 'Campinas', foram obtidos por CUNHA et alii (1975) CARBONARI & CUNHA (1975).

3.4 - PERÍODO DE COLHEITA - FORÇAMENTO

DOWNS & PIRINGER (1955); DARROW (1966) e DENNIS et alii (1970) classificam o morangueiro em dois grupos quanto ao período de colheita: cultivares de dias curtos, onde se enquadram aqueles de "safra de junho" e cultivares de dias longos, conhecidos como "reflorescentes" ou de "safra constante". Entre nós somente são explorados os cultiva -

res pertencentes ao primeiro grupo.

Segundo *JONKERS (1962)*, o forçamento, do morangueiro é uma tradição de muitos séculos e até hoje inúmeros cultivadores de países da Europa Ocidental se utilizam de diversas técnicas para levar frutos frescos aos mercados, tão cedo quanto possível, pois no início da estação os preços são muito atrativos.

CAMARGO et alii (1972) relatam que no Estado de São Paulo as boas cultivares de morangueiro produzem frutos continuamente de maio a dezembro, sendo menor em maio aumentando mensalmente a produção até agosto ou setembro, de caindo depois até novembro ou dezembro. Acrescentam ainda, que os preços são bem maiores nos primeiros meses de colheita, período esse que os frutos são maiores, de melhor aspecto e portanto de maior valor comercial.

3.5 - CULTIVARES

WILSON & GIAMALVA (1954), estudando o comportamento de diversas cultivares de morangueiro, constataram que a precocidade de produção e maturação é variável com a cultivar.

CAMARGO (1956 e 1960) refere-se ao problema da escolha da cultivar, afirmando ser o mais delicado na instalação de um morangal devido a grande sensibilidade da planta às condições climáticas, especialmente a temperatura ambiente.

Segundo *BRIGTWELL & WOODARD (1959)*, *BRANZANTI (1964)* e *MONTELARO et alii (1966)* o êxito com a cultura do

morangueiro depende basicamente da cultivar selecionada e adaptada a uma determinada região.

Em competições de diversas cultivares e híbridos de morangueiro, realizados nos municípios paulistas de Jundiaí, Campinas e Monte Alegre do Sul, constatou-se a superioridade da cultivar 'Campinas (IAC-2712)' pela sua grande produtividade, boa qualidade das frutas e principalmente pela precocidade de produção (CAMARGO, 1959a, 1959b, 1959c, 1960, 1961, 1962, 1963a, 1963b e 1964; CAMARGO & ALVES, 1963 e 1972; CAMARGO et alii, 1963a, 1963b e 1964; CAMARGO et alii, 1964; CAMARGO & SCARANARI, 1968; CAMARGO et alii, 1969; CAMARGO et alii, 1971; CAMARGO et alii, 1972).

CARBONARI (1971), testando 6 cultivares de morangueiro na Região de Botucatu verificou ser a 'SH₂' muito produtiva e de maturação tardia enquanto que a cultivar 'Campinas (IAC-2712)' destacou-se pela precocidade de produção. Ambas produziram frutos de boa qualidade.

CARBONARI (1973) e CARBONARI et alii (1975a) compararam as produções de seis cultivares de morangueiro, plantados no município de Botucatu em 6 épocas diferentes, apontando a 'SH₂' como muito produtiva em todas as épocas de plantio e a 'Campinas (IAC-2712)', nos plantios precoces.

CARBONARI & CUNHA (1975) e CARBONARI et alii (1975) apontam a 'Campinas (IAC-2712)' e a 'Monte Alegre (IAC-3113)' como cultivares de produção precoce para a Região de Botucatu.

3.6 - TAMANHO E SELEÇÃO DAS FRUTAS

Segundo *BRIGHTWELL & WOODWARD (1959)*, *WOTH & BRINGHURST (1970)*, *WEBB & WHITE (1971)*, *CARBONARI (1973)* e *CUNHA et alii (1975)*, o tamanho das frutas é influenciado pela época de plantio sendo menores as frutas colhidas de plantios realizados precocemente.

HORN & HAWTHORNE (1961), *CARBONARI (1973)* e *CUNHA (1976)* enfatizam que a quantidade de frutas estragadas decorre principalmente da maior ou menor suscetibilidade da cultivar ao fungo *Botrytis* spp, havendo maior incidência naquelas onde as frutas ficam encobertas pelas folhas. *CARBONARI (1973)* e *CARBONARI et alii (1975b)* constataram por sua vez, uma baixa produção de frutas estragadas apresentada pela cultivar 'Campinas (IAC-2712)', quando comparada com a 'SH₂'.

MAKISHIMA (1964) e *GUITA (1967/68)* consideraram como frutas não comerciáveis para o consumo "*in natura*", respectivamente, morangos com peso inferior a 3 gramas e com menos de 15 mm de diâmetro.

SHERMAN et alii (1966) afirmam que o tamanho grande das frutas é uma importante característica do morangueiro pois resultam em produções abundantes e melhores preços.

Segundo *JANICK & EGGERT (1968)*, o tamanho da fruta depende do vigor da planta relacionado ao número de folhas.

MOORE & BROWN (1970) enfatizam que as frutas colhidas no início da produção do morangueiro são sempre de

tamanho maior.

SOUZA (1972) classifica os morangos comerciáveis em 3 tipos pelo seu tamanho, a saber: tipo extra, com frutas pesando 15 gramas ou mais por unidade; tipo especial, com frutas pesando entre 8 e 14 gramas por unidade; tipo industrial, frutas com peso inferior a 7 gramas por unidade.

CARBONARI (1973) e *CARBONARI et alii (1975b)* enfatizam que as maiores produções de frutas pequenas são - induzidas por plantios realizados precocemente. Os mesmos autores constataram também que a cultivar 'SH₂' produziu - maior quantidade de frutas pequenas em relação à 'Campinas (IAC-2712)'.

CUNHA (1976), testando diversos híbridos de morangueiro na Região de Botucatu, constatou que a cultivar 'Campinas (IAC-2712)' teve as mais baixas produções de frutas pequenas. Segundo o mesmo autor, essa cultivar produziu também as frutas de maior tamanho.

4 - MATERIAL E MÉTODOS

4.1 - LOCALIZAÇÃO DO CAMPO EXPERIMENTAL

O experimento foi instalado e conduzido em canteiros, na Estação Experimental "Presidente Médici" (Fazenda Lajeado), município de Botucatu, S.P. (Figura 1). A declividade média da área experimental é de 6%, com orientação leste e altitude ao redor de 830 m.

4.2 - SOLO

O solo da área experimental se enquadra no grande grupo Terra Roxa Estruturada, conforme critérios adotados pela *COMISSÃO DE SOLOS (1960)*.

As características químicas do solo foram determinadas na Seção Técnica "Fertilizantes e Fertilidade do

Solo", Departamento de Agrotecnia e Geologia da Faculdade de Ciências Médicas e Biológicas de Botucatu, segundo CATANI *et alii* (1955) e os resultados analíticos encontram-se no QUADRO 1.

FIGURA 1 - Aspecto dos canteiros e da área experimental

QUADRO 1 - Resultados analíticos do solo utilizado no experimento

pH	4,80
Matéria Orgânica %	3,67
H ⁺ (e.mg/100 g de T.F.S.A.) <u>a/</u>	6,32
K ⁺ (e.mg/100 g de T.F.S.A.)	0,38
PO ₄ ⁻⁻⁻ (e.mg/100 g de T.F.S.A.)	0,291
CA ⁺⁺ (e.mg/100 g de T.F.S.A.)	2,08
Mg ⁺⁺ (e.mg/100 g de T.F.S.A.)	0,48
Al ⁺⁺⁺ (e.mg/100 g de T.F.S.A.)	0,88

a/ e.mg = equivalente miligrama
T.F.S.A. = terra fina seca ao ar

4.3 - CLIMA

O município de Botucatu se localiza na Região Centro Sul do Estado de São Paulo, no encontro das coordenadas geográficas $22^{\circ}52'55''$ de Latitude Sul e $48^{\circ}26'22''$ de Longitude Ocidental, com altitude ao redor de 830 m.

De acordo com a classificação de Koeppen, (*TUBELIS et alii*, 1971 e 1972), o clima do município de Botucatu é do tipo Cf. b, ou seja, clima temperado, com precipitações bem distribuídas ao longo de todo o ano e com menor intensidade na estação de inverno. As temperaturas médias dos meses mais quentes são inferiores a 22°C e a dos meses mais frios inferiores a 18°C . As chuvas são de verão e a precipitação máxima dessa estação é menor que 10 vezes a precipitação do mês mais seco.

Segundo a classificação de Thornthwaite, citada por *CURI* (1972), Botucatu apresenta clima do tipo $B_1 r B_3'$, isto é, clima úmido com pequena deficiência de água, mesotérmico, com estações climáticas mal definidas.

A análise dos dados meteorológicos de Botucatu, segundo *TUBELIS et alii* (1971), para os principais elementos de clima, é apresentada no QUADRO 2.

QUADRO 2 - Alguns elementos climáticos para o município de Botucatu

Mês	Precipitação <u>a/</u>				Temperatura do ar <u>b/</u>				
	Média mm	Média %	Mínima Abs.mm	Máxima Abs.mm	Média °C	Mínima média°C	Máxima média°C	Mínima Abs.°C	Máxima Abs.°C
Jan.	185	14	56	438	21,9	17,8	27,2	11,3	33,5
Fev.	239	18	84	382	21,8	18,0	27,1	9,6	33,6
Mar.	152	12	43	391	21,4	17,4	26,3	10,8	33,0
Abr.	65	5	3	140	19,3	16,2	26,1	10,0	31,4
Maio	30	2	0	223	17,2	13,4	23,3	7,8	29,0
Jun.	35	3	0	182	16,4	12,0	21,9	2,0	27,5
Jul.	28	2	0	183	16,3	12,0	22,7	1,6	28,7
Ago.	26	2	0	186	18,1	13,3	25,0	0,1	33,0
Set.	63	5	7	252	19,5	15,3	27,3	4,8	34,5
Out.	155	12	36	232	19,9	15,7	26,1	8,8	34,5
Nov.	107	8	29	207	20,6	16,3	27,2	8,5	34,0
Dez.	229	17	42	438	21,3	17,1	26,9	9,6	34,0
Ano	1314	100	0	438	19,4	15,4	25,6	0,1	34,5

a/ Os dados de precipitação compreendem um período de 29 anos (1940 a 1968).

b/ Os dados de temperatura do ar compreendem um período de 10 anos (1959 a 1968).

4.4 - CULTIVARES ESTUDADOS

Para a realização do presente trabalho foram selecionadas duas cultivares de morangueiro. Elas são consideradas muito produtivas, apresentando frutas de bom tama-

nho e aspecto, sendo as mais recomendadas para o cultivo comercial no Estado de São Paulo (CARBONARI, 1971 e 1973; CAMARGO, 1973).

As cultivares estudadas, cujas frutas aparecem na FIGURA 2, foram as seguintes:

- 1 - 'Campinas (IAC-2712)'. Segundo CAMARGO (1973), foi obtido na Seção de Olericultura (hoje Seção de Hortaliças de Frutos) do Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo, Campinas, em 1955, de cruzamento entre as cultivares 'Donner I-2183' e 'Tahoe I-2185', ambas procedentes da Universidade da Califórnia, U.S.A.; a produção é boa e precoce; as frutas formam-se fora das folhas, o que facilita a colheita, o morango é grande, muito saboroso, cônico, regularmente alongado, com pedúnculo, firme, vermelho-rosado-brilhante externamente e rosa internamente.
- 2 - 'SH₂'. Segundo CARBONARI (1973), essa cultivar foi encontrada em Cabreúva, S.P., pelo Prof. Dr. Tosiaki Kimoto e, segundo consta aparentemente é originária do Japão. O mesmo autor (1971 e 1973), aponta essa cultivar como sendo muito produtiva e tardia; as frutas são de tamanho médio para grandes formando-se fora das folhas; o morango é cônico, de sabor adocicado, vermelho-rosa - externamente e rosa internamente.

FIGURA 2 - Aspectos das frutas das duas cultivares estudadas

4.5 - ÉPOCAS DE PLANTIO

Segundo CAMARGO (1961, 1968 e 1973), o plantio do morangueiro deve ser realizado quando houver mudas - fortes, bem enraizadas, e a época deve ser determinada pela variedade e condições climáticas da região de cultivo.

No Estado de São Paulo o plantio do morangueiro nas culturas comerciais é feito normalmente nos meses de março a maio, sendo os mais precoces só recomendados para as áreas de clima mais ameno.

CARBONARI (1973), supõe que plantios mais cedo não podem ser realizados, no geral, por falta de mudas

vigorosas, e mais tarde, por atrasar por demais a frutificação.

Um dos principais objetivos do trabalho, é obter colheitas precoces assim sendo, procurou-se dar uma maior amplitude aos plantios para que essa característica - pudesse ser melhor avaliada. Assim, estudaram-se quatro épocas de plantio espaçadas de 15 dias, compreendidas entre fins de fevereiro e meados de abril a saber:

1. ^a Época	28/02/1973
2. ^a Época	15/03/1973
3. ^a Época	30/03/1973
4. ^a Época	14/04/1973

4.6 - TIPOS DE MUDA UTILIZADA

Segundo CAMARGO (1973), deve-se dar preferência às mudas provenientes de estolhos, as quais são preparadas ficando com uma ou duas folhas ao redor do broto central e com o máximo do comprimento das raízes. O mesmo autor recomenda enviveira-las antes do plantio definitivo, pois plantadas com torrão há vantagens de melhor pegamento e de produção mais precoce.

No presente trabalho utilizaram-se mudas de estolhos, obtidas em Botucatu ao lado da área experimental, as quais sofreram quatro tipos de tratamento (processamento nas mudas) a saber (FIGURA 3):

- 1 - Mudas de torrão sem poda de folhas, previamente enviveiradas

- 2 - Mudanças de raiz nua sem poda de folhas e raízes
- 3 - Mudanças de torrão com poda nas folhas, previamente envi-
veiradas
- 4 - Mudanças de raiz nua com poda drástica nas folhas e despon-
te nas raízes

FIGURA 3 - Exemplos de mudas utilizadas no presente trabalho

4.7 - INSTALAÇÃO E CONDUÇÃO DA CULTURA

Com o intuito de neutralizar o Al^{+++} presente na área experimental, aplicaram-se 250 g/m^2 de calcário dolomítico, cerca de 90 dias antes do primeiro plantio.

O experimento foi conduzido em canteiros de $10,00 \times 1,20\text{ m}$, separados por corredores de $0,60\text{ m}$ de largura, preparados e adubados aproximadamente 30 dias antes

de cada plantio. A adubação básica consistiu de: 20 litros de estêrco de curral curtido, 400 g de superfosfato simples e 50 g de cloreto de potássio, por metro quadrado.

Os plantios foram realizados nas épocas pré-estabelecidas, imediatamente após o arracamento das mudas. No que diz respeito as mudas de torrão, estas foram enviadas 20 dias antes de cada plantio. Aos 15, 30, 60, 90 e 120 dias após cada plantio, aplicaram-se em cobertura 30 g/m² de sulfato de amônio.

O espaçamento adotado foi de 0,40 x 0,40 m respectivamente entre plantas e entre linhas, ocupando cada planta, uma área de 0,16 m².

Durante todo o seu ciclo o morangal recebeu tratamentos culturais que consistiram em eliminação de ervas invasoras, escarificações, limpeza das plantas, irrigações e sistemática defesa fitossanitária. Logo após o aparecimento dos primeiros botões florais fez-se a cobertura da superfície dos canteiros com fitas de madeira picada.

4.8 - COLHEITA

A colheita teve início no dia 10 de maio de 1973 encerrando-se em 31 de dezembro do mesmo ano. Foram efetuadas manualmente, pela manhã, em todas as segundas, - quartas e sextas-feiras, tomando-se a cor do morango como indicadora de sua maturação. Colheram-se exclusivamente frutas com mais da metade da superfície da epiderme vermelha. A seguir, elas foram classificadas por tamanho e estado sanitário, contadas e pesadas separadamente.

4.9 - AVALIAÇÃO DA PRODUÇÃO

A avaliação da produção (itens 3.9.1 e 3.9.2) foi realizada de acordo com: CAMARGO *et alii* (1968a), CAMARGO *et alii* (1968b), CAMARGO *et alii* (1969), CAMARGO *et alii* (1972), CARBONARI (1973), CARBONARI *et alii* (1975a e 1975b), CUNHA *et alii* (1975) e CUNHA (1976).

4.9.1 - PRODUÇÃO DE FRUTAS

Compararam-se separadamente os pesos das frutas comerciáveis (FC), isto é, aquelas com peso igual ou superior a 3 (três) gramas, perfeitas, livres de escoriações, podridões ou danos causados por insetos e pássaros e de polinização perfeita, os pesos das frutas pequenas (FP), estragadas (FE) e os pesos das três categorias de frutas (FC + FP + FE). Foram consideradas frutas pequenas aquelas com peso inferior a 3 (três) gramas. Essas frutas, apesar de não comerciáveis para o consumo "in natura", poderiam todavia ser aproveitadas pela indústrias de conservas na fabricação de geléias, compotas, etc... Como frutas estragadas, consideraram-se aquelas com escoriações, as danificadas por insetos e pássaros e as mal formadas pela deficiência de polinização. Estudaram-se para cada caso, a produção total (maio a dezembro) e mais a produção parcial precoce (maio a julho), somente para frutas comerciáveis.

4.9.2 - TAMANHO MÉDIO DAS FRUTAS COMERCIÁVEIS

O tamanho médio dos morangos foi obtido através da relação: $\text{Peso em gramas} / \text{Número total de frutas}$. Estruturaram-se as variações do peso médio dos morangos comerciáveis

veis, da produção total e precoce, em função dos tratamentos e das épocas de plantio.

4.10 - DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental adotado foi o de blocos casualizados com parcelas sub-sub-divididas, 4 (quatro) repetições, 4 (quatro) tratamentos, 4 (quatro) épocas e 2 (duas) cultivares. A unidade experimental constituiu-se de 12 plantas ocupando uma área útil de $1,92 \text{ m}^2$.

Embora ensaios anteriores de morangueiro realizados por CAMARGO (1960 e 1963b), tenham demonstrado não haver efeito de bordo, no presente trabalho utilizaram-se plantas em bordadura nas extremidades dos canteiros, para que todos os tratamentos competissem nas mesmas condições.

4.11 - ANÁLISE ESTATÍSTICA

As análises estatísticas foram realizadas através do teste F, baseadas no delineamento experimental de blocos ao acaso com parcelas sub-sub-divididas conforme GOMES (1970). Para cada análise estatística determinaram-se também os coeficientes de variação, segundo o mesmo autor.

As comparações entre as médias, foram feitas através do teste de Tukey, conforme GOMES (1970), adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

5 - RESULTADOS

Nos QUADROS 3 a 20 são apresentados os resultados das análises da variância e as médias de produção para o estudo dos seus contrastes, através do teste de Tukey.

Os dados da produção precoce das frutas comerciáveis, relativas à cultivar 'SH₂', não permitiram a análise estatística de seus pesos médios, em virtude de algumas parcelas não terem apresentado produção e por esse motivo não constam dos resultados.

5.1 - PRODUÇÃO PRECOCE (MAIO A JULHO) DAS FRUTAS COMERCIAVEIS

QUADRO 3 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância, referentes aos dados da produção precoce (maio a julho) de frutas comerciáveis (Botucatu - 1973)

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	F	CV (%)
Blocos	3	6,20*	
Épocas (E)	3	6,21**	
Resíduo (a)	9		44,82
TOTAL PARCELAS	15		
Tratamentos (T)	3	6,14**	
Interação (T x E)	9	3,30**	
Resíduo (b)	36		35,69
TOTAL SUB-PARCELAS	63		
Cultivares (C)	1	414,00**	
Interação (C x E)	3	13,20**	
Interação (C x T)	3	4,69**	
Interação (C x E x T)	9	1,68	
Resíduo (C)	48		38,82
TOTAL SUB-SUB-PARCELAS	127		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 4 - Produções médias em gramas por parcela ($1,92 \text{ m}^2$), referentes a produção precoce (maio a julho) de frutas comerciáveis, na combinação de tratamentos dentro de épocas (Botucatu - 1973)

TRATAMENTOS	É P O C A S			
	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a
1	729,9 a	963,3 a	711,1 a	1.499,3 a
2	889,6 a	1.059,9 a	641,3 a	830,9 b
3	667,6 a	1.001,5 a	679,8 a	915,5 b
4	788,4 a	752,4 a	460,6 a	647,6 b

d.m.s. (Tukey) 5% = 398,9 g

QUADRO 5 - Produções médias em gramas por parcela ($1,92 \text{ m}^2$) referentes a produção precoce (maio a julho) de frutas comerciáveis, na combinação de épocas dentro de cultivares (Botucatu - 1973)

ÉPOCAS	C U L T I V A R E S	
	'Campinas (IAC-2712)'	'SH ₂ '
1. ^a	1.494,4 ab	43,4 b
2. ^a	1.720,9 a	167,8 b
3. ^a	1.083,9 c	162,5 b
4. ^a	1.321,6 bc	625,1 a

d.m.s. (Tukey) 5% = 337,5 g

QUADRO 6 - Produções médias em gramas por parcela (1,92 m²) referentes a produção precoce (maio a julho) de frutas comerciáveis, na combinação de tratamentos dentro de cultivares (Botucatu - 1973)

TRATAMENTOS	C U L T I V A R E S	
	'Campinas (IAC-2712)'	'SH ₂ '
1	1.688,4 a	283,6 a
2	1.493,3 ab	217,6 a
3	1.344,7 bc	287,5 a
4	1.094,4 c	230,1 a
MÉDIAS DAS CULTIVARES	1.405,2 A	249,7 B

d.m.s. (Tukey) 5% = 286,9 g

OBSERVAÇÃO: As médias da mesma letra (minúscula) não diferenciam entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As médias de letra maiúscula diferem entre si pelo teste F.

5.2 - PESOS MÉDIOS DAS FRUTAS COMERCIÁVEIS, REFERENTES A PRODUÇÃO PRECOCE (MAIO A JULHO), DA CULTIVAR 'Campinas (IAC-2712)'

QUADRO 7 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância, referentes aos totais de quatro repetições dos pesos médios das frutas comerciáveis da produção precoce (maio a julho) da cultivar 'Campinas (IAC-2712)' (Botucatu - 1973)

CAUSA DE VARIAÇÃO	G.L.	F	C.V. (%)
Blocos	3	8,21**	
Épocas (E)	3	4,94*	
Resíduo (a)	9		8,05
TOTAL PARCELAS	15		
Tratamentos (T)	3	2,02	
Interação (E x T)	9	1,73	
Resíduo (b)	36		7,37
TOTAL SUB-PARCELAS	63		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 8 - Pesos médios em gramas das frutas comerciáveis - da cultivar 'Campinas (IAC-2712)', em função da época do plantio, referentes a produção precoce (maio a julho) (Botucatu - 1973)

ÉPOCAS	PESOS MÉDIOS
1. ^a	9,613 ab
2. ^a	9,326 b
3. ^a	9,849 ab
4. ^a	10,359 a

d.m.s. (Tukey) 5% = 0,871 g

OBSERVAÇÃO: As médias de mesma letra não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

5.3 - PRODUÇÃO TOTAL (MAIO A DEZEMBRO) DAS FRUTAS COMERCIAVEIS

QUADRO 9 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância, referentes aos dados da produção total (maio a dezembro) de frutas comerciáveis (Botucatu - 1973)

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	F	C.V. (%)
Blocos	3	6,98*	
Épocas (E)	3	0,80	
Resíduo (a)	9		24,77
TOTAL PARCELAS	15		
Tratamentos (T)	3	0,49	
Interação (T x E)	9	0,74	
Resíduo (b)	36		27,97
TOTAL SUB-PARCELAS	63		
Cultivares (C)	1	772,97**	
Interação (C x E)	3	32,73**	
Interação (C x T)	3	2,11	
Interação (C x E x T)	9	2,13*	
Resíduo (C)	48		9,47
TOTAL SUB-SUB-PARCELAS	127		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 10 - Produções médias em gramas por parcela (1,92 m²) referentes a produção total de frutas comerciais, na combinação de épocas dentro de cultivares (Botucatu - 1973)

ÉPOCAS	C U L T I V A R E S	
	'Campinas (IAC-2712)'	'SH ₂ '
1. ^a	7.145,56 a	8.882,50 a
2. ^a	8.395,63 ab	9.471,56 a
3. ^a	5.187,63 b	10.006,00 a
4. ^a	4.983,13 b	9.743,63 a
MÉDIAS DAS CULTIVARES	5.927,98 B	9.525,92 A

d.m.s. (Tukey) 5% = 1.533,23 g

OBSERVAÇÃO: As médias de mesma letra (minúscula) não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As médias de letra maiúscula diferem entre si pelo teste F.

5.4 - PESOS MÉDIOS DAS FRUTAS COMERCIÁVEIS, REFERENTES A PRODUÇÃO TOTAL (MAIO A DEZEMBRO)

QUADRO 11 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância, referentes aos totais de quatro repetições dos pesos médios das frutas comerciáveis da produção total (maio a dezembro) (Botucatu - 1973)

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	F	C.V. (%)
Blocos	3	10,19**	
Épocas (E)	3	6,44**	
Resíduo (a)	9		5,43
TOTAL PARCELAS	15		
Tratamentos (T)	3	5,00**	
Interação (T x E)	9	1,00	
Resíduo (b)	36		5,43
TOTAL SUB-PARCELAS	63		
Cultivares (C)	1	868,78**	
Interação (C x E)	3	0,89	
Interação (C x T)	3	1,89	
Interação (C x E x T)	9	1,67	
Resíduo (C)	48		4,07
TOTAL SUB-SUB-PARCELAS	127		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

QUADRO 12 - Pesos médios em gramas das frutas comerciáveis em função da época de plantio, referentes a produção total (maio a dezembro) (Botucatu - 1973)

ÉPOCAS	PESOS MÉDIOS
1. ^a	7,191 ab
2. ^a	7,245 ab
3. ^a	7,519 a
4. ^a	7.533 a

d.m.s. (Tukey) 5% = 0,314 g

QUADRO 13 - Pesos médios em gramas das frutas comerciáveis em função dos tratamentos utilizados, referentes a produção total (maio a dezembro) (Botucatu - 1973)

TRATAMENTOS	PESOS MÉDIOS
1	7,308 ab
2	7,497 a
3	7,179 b
4	7,506 a

d.m.s. (Tukey) 5% = 0,271 g

QUADRO 14 - Pesos médios em gramas das frutas comerciáveis, em função da cultivar referentes a produção total (maio a dezembro) (Botucatu - 1973)

CULTIVARES	PESOS MÉDIOS
'Campinas (IAC-2712)'	8,15 A
'SH ₂ '	6,59 B

OBS.: As médias de mesma letra (minúscula) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As médias de letra maiúscula diferem entre si pelo teste F.

5.5 - PRODUÇÃO TOTAL (MAIO A DEZEMBRO) DAS TRÊS CATEGORIAS DE FRUTAS (FE + FP + FE)

QUADRO 15 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância, referentes aos dados da produção total (maio a dezembro) das três categorias de frutas (FE + FP + FE) (Botucatu - 1973)

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	F	C.V. (%)
Blocos	3	7,38**	
Épocas (E)	3	0,84	
Resíduo (a)	9		24,18
TOTAL PARCELAS	15		
Tratamentos (T)	3	1,65	
Interação (T x E)	9	2,55*	
Resíduo (b)	36		15,34
TOTAL SUB-PARCELAS	63		
Cultivares (C)	1	777,83**	
Interação (C x E)	3	29,35**	
Interação (C x T)	3	1,94	
Interação (C x E x T)	9	2,11*	
Resíduo (c)	48		9,6
TOTAL SUB-SUB-PARCELAS	127		

* Significativo ao nível de 5% de probabilidade

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 16 - Produções médias em gramas por parcela ($1,92\text{ m}^2$), referentes a produção total (maio a dezembro) - das três categorias de frutas (FC + FP + FE), na combinação de tratamentos dentro de épocas (Botucatu - 1973)

TRATAMENTOS	É P O C A S			
	1. ^a	2. ^a	3. ^a	4. ^a
1	7.951,4 a	7.556,8 b	8.900,5 a	8.793,6 a
2	8.991,4 a	9.628,0 a	7.820,7 a	8.115,3 ab
3	8.363,6 a	8.484,8 ab	7.981,3 a	6.971,9 b
4	9.334,3 a	8.433,1 ab	8.172,9 a	7.840,5 ab

d.m.s. (Tukey) 5% = 1.727,3 g

QUADRO 17 - Produções médias em gramas por parcela ($1,92\text{ m}^2$) referentes a produção total (maio a dezembro) - das três categorias de frutas (FC + FP + FE), na combinação de épocas dentro de cultivares (Botucatu - 1973)

ÉPOCAS	C U L T I V A R E S	
	'Campinas (IAC-2712)'	'SH ₂ '
1. ^a	7.641,0 a	9.679,3 b
2. ^a	6.830,6 b	10.220,7 ab
3. ^a	5.586,8 c	10.850,8 a
4. ^a	5.365,8 c	10.494,8 a
MÉDIAS DAS CULTIVARES	6.356,05 B	10.311,4 A

d.m.s. (Tukey) 5% = 805,3 g

OBS.: As médias da mesma letra (minúscula) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As médias de letra maiúscula diferem entre si pelo teste F.

5.6 - PRODUÇÃO TOTAL (MAIO A DEZEMBRO) DE FRUTAS PEQUENAS (FP)

QUADRO 18 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância, referentes aos dados da produção total (maio a dezembro) de frutas pequenas (Botucatu - 1973)

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	F	C.V. (%)
Blocos	3	11,00**	
Épocas (E)	3	1,04	
Resíduo (a)	9		27,49
TOTAL PARCELAS	15		
Tratamentos (T)	3	2,63	
Interação (T x E)	9	1,77	
Resíduo (b)	36		23,52
TOTAL SUB-PARCELAS	63		
Cultivares (C)	1	110,01**	
Interação (C x E)	3	6,09**	
Interação (C x T)	3	1,95	
Interação (C x E x T)	9	2,05	
Resíduo (c)	48		19,54
TOTAL SUB-SUB-PARCELAS	127		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 19 - Produções médias em gramas por parcela (1,92 m²) referentes a produção total (maio a dezembro) de frutas pequenas (FP), na combinação de Épocas - dentro de cultivares (Botucatu - 1973)

ÉPOCAS	C U L T I V A R E S	
	'Campinas (IAC-2712)'	'SH ₂ '
1. ^a	311,44 a	356,25 b
2. ^a	276,19 a	377,56 ab
3. ^a	222,25 b	375,31 ab
4. ^a	233,00 b	397,25 a
MÉDIAS DAS CULTIVARES	260,72 B	376,09 A

d.m.s. (Tukey) 5% = 37,78 g

OBSERVAÇÃO: As médias de mesma letra (minúscula) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As médias de letras maiúsculas diferem entre si pelo teste F.

5.7 - PRODUÇÃO TOTAL (MAIO A DEZEMBRO) DE FRUTAS ESTRAGADAS (FE)

QUADRO 20 - Valores de F e respectivos níveis de significância obtidos pela análise da variância, referentes aos dados da produção total (maio a dezembro) de frutas estragadas (FE) (Botucatu - 1973)

CAUSA DA VARIAÇÃO	G.L.	F	C.V. (%)
Blocos	3	2,16	
Épocas (E)	3	2,66	
Resíduo (a)	9		41,91
TOTAL PARCELAS	15		
Tratamentos (T)	3	1,51	
Interação (T x E)	9	0,95	
Resíduo (b)	36		54,61
TOTAL SUB-PARCELAS	63		
Cultivares (C)	1	174,02**	
Interação (C x E)	3	1,28	
Interação (C x T)	3	1,53	
Interação (C x E x T)	9	0,99	
Resíduo (c)	48		35,89
TOTAL SUB-SUB-PARCELAS	127		

** Significativo ao nível de 1% de probabilidade

QUADRO 21 - Produções médias em gramas por parcela (1,92 m²), referentes a produção total (maio a dezembro) de frutas estragadas (FE), em função da cultivar - (Botucatu - 1973)

CULTIVARES	PRODUÇÕES MÉDIAS
'Campinas (IAC-2712) '	167,36 B
'SH ₂ '	408,29 A

OBSERVAÇÃO: As médias diferem entre si pelo teste F.

6 - D I S C U S S Ã O

6.1 - PRODUÇÃO PRECOCE DAS FRUTAS COMERCIÁVEIS

A produção precoce das frutas comerciáveis foi afetada pelas variáveis estudadas (épocas de plantio, processamentos na muda e cultivares), conforme mostra a análise da variância (QUADRO 3). Todavia, a alta significância dos valores de F das interações, revelaram haver uma interdependência entre estas variáveis.

O estudo dos contrastes entre as médias (QUADRO 4), pelo teste de Tukey, para tratamentos vs. épocas, nos permitiu deduzir que apenas no último plantio os procesamentos realizados nas mudas tiveram influência, destacando-se pela maior produção precoce de frutas comerciáveis, o tratamento 1, isto é, mudas de torrão sem poda de folhas, previamente enviveiradas. Para as demais épocas de plantio os tratamentos empregados não proporcionaram diferenças significativas na produção. Esses resultados concordam,

em parte, com os obtidos por CAMARGO (1961 e 1967) e nos sugerem que provavelmente as mudas plantadas de raiz nua e as de torrão com poda, não tiveram tempo hábil de se recuperarem vegetativamente e assim receberam o estímulo termofotoperiódico requerido para a diferenciação floral. Aliás a relevante influência exercida pelas condições climáticas, em especial, a temperatura e o fotoperíodo, na indução floral do morangueiro, pode ser avaliada pelos trabalhos de DARROW & WALDO (1929, 1930, 1933 e 1934), WALDO & DARROW (1932), ROODEMBURG (1936), DARROW (1936, 1937 e 1966), THOMAS (1939), HARTMANN (1947a e 1947b), Smeets (1955) citado por DENNIS *et alii* (1970), GUTTRIDGE (1955), ARNEY (1955), SMEETS (1956), WENT (1957), CHIUSOLI & SANTUCCI (1964), PIRINGER & SCOTT (1964), JAHN & DANA (1966), DARROW & SCOTT (1967), MORTENSEN & BULLARD (1967), COOKE (1969), VOTH & BRINGHURST (1970), DENNIS *et alii* (1970), VOTH (1972), CAMARGO (1973), CARBONARI (1973), CARBONARI *et alii* (1975a) e CARBONARI & CUNHA (1975).

O teste de Tukey aplicado na interação Épocas vs. Cultivares (QUADRO 5) revelou que o plantio realizado - na 2.^a época proporcionou as maiores produções à cultivar - 'Campinas (IAC-2712)'. Considera-se, pois, que a produção precoce da cultivar 'Campinas (IAC-2712)', foi beneficiada pelos dois primeiros plantios, com destaque para a 2.^a época. Esse resultado concorda plenamente com os obtidos por CARBONARI (1973) e CARBONARI *et alii* (1975a) onde as maiores produções precoces foram proporcionadas por plantios realizados em meados de março. Com relação a 'SH₂', a melhor colheita precoce foi registrada na última época de plantio, concordando também com os trabalhos realizados por CARBONARI (1973) e CARBONARI *et alii* (1975a). Os resultados obtidos com essas duas cultivares se apoiam ainda nos obtidos por WEBB & WHITE (1971) e CUNHA *et alii* (1975), os quais

ênfatizam que plântios muito precoces levam a planta a um excessivo vigor vegetativo retardando o seu florescimento. *VOTH & BRINGHURST (1970)* também encontraram correlação negativa entre o vigor da planta e a frutificação.

Quando se comparou as médias da interação tratamentos vs. cultivares (QUADRO 6) constatou-se que apenas a 'Campinas (IAC-2712)', foi influenciada pelo processamento realizado nas mudas onde o tratamento 1 (mudas de torrão sem poda de folhas, previamente enviveiradas) foi o mais eficiente. Como possível causa desse comportamento atribui-se ao fato da 'Campinas' ser uma cultivar de produção precoce já comprovada (*CAMARGO, 1959a, 1959b, 1959c, 1960, 1961, 1962, 1963a, 1963b e 1964; CAMARGO & ALVES, 1963 e 1972; CAMARGO et alii, 1963a, 1963b e 1964; CAMARGO et alii, 1964; CAMARGO & SCARANARI, 1968; CAMARGO et alii, 1969; CAMARGO et alii, 1971; CAMARGO et alii, 1972; CARBONARI, 1971 e 1973; CARBONARI et alii, 1975a; CARBONARI & CUNHA, 1975; CARBONARI et alii, 1975 e CUNHA, 1976*), assim sendo, uma área foliar ideal das plantas do tratamento 1, provavelmente favoreceram o estímulo requerido pela cultivar, para entrar em frutificação. Esses resultados concordam, em parte com os obtidos por *SHILLETTER & RICHEY (1930), MORROW & BEAUMONT (1932), ROBERTSON (1955), JANICK & ERICKSON (1966)* e *JAHN & DANA (1970a)* os quais admitem que estolhos maiores e mais desenvolvidos produzem maior safras e primórdios florais mais precocemente. Por outro lado a 'SH₂' comprovadamente conhecida como cultivar de produção tardia (*CARBONARI, 1971 e 1973; CARBONARI et alii, 1975a*), não foi afetada pelos tratamentos, possivelmente porque as plantas que tinham recebido poda puderam se igualar às não podadas antes de receberem o estímulo termofotoperiódico requerido para a diferenciação floral. Aliás, para *WENT (1957)*, a ótima intensidade luminosa para o morangueiro varia com a densidade da

folhagem. No mesmo QUADRO 6 observa-se ainda que independentemente dos tratamentos utilizados, a produção precoce da cultivar 'Campinas' foi muito superior a da 'SH₂'. Admite-se que esse diferente comportamento das cultivares quanto a precocidade de produção, se deve a características genéticas próprias quanto as suas respostas as variações climáticas. Assim, a cultivar 'Campinas' mostrou-se mais sensível às oscilações do clima diferenciando para a produção de frutas com um leve abaixamento de temperatura e em condições de fotoperíodos mais longos. A cultivar 'SH₂', por sua vez, necessitou de estímulos mais pronunciados, ou seja, de temperaturas mais baixas e fotoperíodos mais curtos para iniciar a frutificação, razão pela qual teve uma insignificante produção precoce. Esses resultados concordam plenamente com CARBONARI (1973) e CARBONARI *et alii* (1975a) os quais já se referiram a cultivar 'Campinas' como muito sensível as oscilações de clima e portanto de produção mais precoce que a 'SH₂'.

6.2 - PESOS MÉDIOS DAS FRUTAS COMERCIÁVEIS DA PRODUÇÃO PRECOCE DA CULTIVAR 'CAMPINAS (IAC-2712)'

A análise dos resultados relativa ao peso médio das frutas comerciáveis da cultivar 'Campinas' (QUADRO 7), revelou que o valor de F foi significativo apenas para a variável época indicando que o peso médio das frutas é afetado pela época de plantio.

O estudo do contraste das médias, pelo teste de Tukey (QUADRO 8), mostra que o plantio mais tardio proporcionou produções de frutas de maior tamanho. Esse resultado concorda com os obtidos por BRIGHTWELL & WOODWARD (1969), VOTH & BRINGHURST (1970), WEBB & WHITE (1971), CARBONARI

(1973) e *CUNHA et alii* (1975), os quais afirmam que o tamanho das frutas é influenciado pela época de plantio, sendo menores as frutas colhidas de plantios realizados precocemente.

6.3 - PRODUÇÃO TOTAL DAS FRUTAS COMERCIÁVEIS

A análise da variância relativa a produção total das frutas comerciáveis (QUADRO 9) revelou haver interação altamente significativa entre cultivares vs. épocas, demonstrando que a produção total das frutas comerciáveis das cultivares estudadas foram influenciadas diferentemente pela época de plantio. No mesmo QUADRO 9, o alto valor de F encontrado para a variável cultivar, indica uma marcante diferença na produção total das frutas comerciáveis entre as duas cultivares estudadas.

O estudo do contraste entre as médias (QUADRO 10), pelo teste de Tukey, demonstrou que apenas a cultivar 'Campinas (IAC-2712)' foi afetada pela época de plantio e, as maiores produções totais de frutas comerciáveis foram obtidas de plantios realizados precocemente. Resultados semelhantes foram obtidos por *CAMARGO* (1969 e 1970), e concordam também com *CARBONARI* (1973), *CARBONARI et alii* (1975a), *CUNHA et alii* (1975) e *CARBONARI & CUNHA* (1975). Justifica-se o fato, pelas mesmas razões já apresentadas quando se discutiu a produção precoce, ou seja, esses resultados muito provavelmente foram induzidos em decorrência da grande sensibilidade da cultivar aos estímulos termofotoperiódicos. Assim, plantios precoces com a cultivar 'Campinas' apresentaram-se de grande interesse econômico, por fazerem com que as plantas entrem cedo em produção resultando em máxima frutificação.

Com relação a cultivar 'SH₂', verificou-se que as produções exibidas não foram influenciadas pela época de plantio, sugerindo que o seu limite de produtividade é alcançado em um curto período de crescimento e não aumentado pelo plantio precoce. Resultados semelhantes foram encontrados por WEBB & WHITE (1971), CARBONARI (1973) e CARBONARI *et alii* (1975a).

Observa-se também pelo mesmo QUADRO 10 que a produção da cultivar 'SH₂' foi significativamente superior a da 'Campinas', concordando com resultados obtidos anteriormente por CARBONARI (1971 e 1973) e CARBONARI *et alii* (1975a).

6.4 - PESOS MÉDIOS DAS FRUTAS COMERCIÁVEIS, REFERENTES A PRODUÇÃO TOTAL

Os pesos médios das frutas comerciáveis relativos a produção total foram influenciados pelas variáveis estudadas (épocas, tratamentos e cultivares) conforme se verificou pela análise dos resultados (QUADRO 11).

Com relação aos efeitos da época de plantio nos pesos médios das frutas (QUADRO 12), observou-se pelo teste de Tukey, que os plantios realizados mais tarde proporcionaram colheitas de frutas de maior tamanho. Esse resultado é coincidente com o obtido na produção precoce, para a cultivar 'Campinas (IAC-2712)' (QUADRO 8), e concorda também com os encontrados por BRIGHTWELL & WOODWARD (1969), VOTH & BRINGHRST (1970), WEBB & WHITE (1971), CARBONARI (1973) e CUNHA *et alii* (1975).

Observando-se o contraste das médias que revela o efeito do tamanho das frutas em função dos processamen

tos realizados nas mudas (QUADRO 13), verificou-se que os tratamentos 2 (mudas de raiz nua sem podas nas raízes e folhas) e 4 (mudas de raiz nua com poda drástica nas folhas e desponte nas raízes), induziram colheitas de frutas com os maiores pesos médios. Torna-se muito difícil, nas condições do presente trabalho, justificar esses resultados, todavia sugerimos que provavelmente o fato resulte de um estágio ideal de desenvolvimento da planta para receber o estímulo termofotoperiódico. Conforme nos referimos anteriormente, plantios tardios induzem produções de frutas de maior tamanho. Considerou-se, por conseguinte, que esses tratamentos (2 e 4) ambos plantados com mudas de raiz nua, resultaram num atraso no desenvolvimento inicial da planta, assemelhando-se a um plantio realizado mais tarde.

Observando-se as médias que compara os pesos médios em função das cultivares (QUADRO 14), pelo teste F, verifica-se que a cultivar 'Campinas' produziu frutas significativamente maiores que a 'SH₂'. Esse resultado concorda com os encontrados em estudos anteriores por CARBONARI (1973) e em parte com os obtidos por CUNHA (1976).

6.5 - PRODUÇÃO TOTAL DAS TRÊS CATEGORIAS DAS FRUTAS

Os valores de F encontrados na análise da variância (QUADRO 15) revelaram haver significância para as interações tratamentos vs. épocas e cultivares vs. épocas, o que nos permite admitir que tanto os tratamentos como as cultivares foram influenciados pelas épocas de plantio, no que se refere a produção total das três categorias das frutas. No mesmo QUADRO 15, o alto valor de F encontrado para a variável cultivar, apesar da significância da interação cultivar vs. época, ênfatizou o seu efeito isolado, isto é, as

cultivares estudadas mostraram uma grande diferença quanto as suas potencialidades de produção.

O estudo dos contrastes entre as médias (QUADRO 16), pelo teste de Tukey, para tratamentos dentro de épocas revelou que os tratamentos somente tiveram influência sobre as produções nas 2.^a e 4.^a épocas de plantio. Para a 2.^a época, as maiores produções foram registradas pelo tratamento 2 (mudas de raiz nua sem poda de raízes e folhas) e para a 4.^a época o tratamento 1 (mudas de torrão sem poda de folhas, previamente enviveiradas). Quanto a maior produção apresentada pelo tratamento 1, na 4.^a época de plantio, justifica-se provavelmente pela maior produção precoce das frutas comerciáveis (QUADRO 4). Não encontramos, todavia, uma razão plausível para justificar a maior produção exibida pelo tratamento 2 na 2.^a época de plantio. Lembramos que não se constatou diferença significativas, para esta interação, em relação a produção precoce e total das frutas comerciáveis nem nas produções de frutas pequenas e estragadas.

Os contrastes das médias, pelo teste de Tukey (QUADRO 17), para a interação de épocas vs. cultivares, mostraram que tanto a cultivar 'Campinas (IAC-2712)' como a 'SH₂', tiveram suas produções influenciadas pelas épocas de plantio. A 'Campinas' foi favorecida por plantios precoces enquanto que a 'SH₂' o foi pelos plantios tardios. Esses resultados são devidos muito provavelmente às características próprias das cultivares em questão pois, conforme já se verificou anteriormente, a Cultivar 'Campinas' tem se revelado como de produção precoce e a 'SH₂' de produção tardia. As produções das cultivares como a 'Campinas' por exemplo, normalmente são favorecidas pelos plantios realizados mais cedo dado a pouca exigência em dias curtos e baixas temperaturas para entrarem em frutificação. Já a culti

var 'SH₂', necessita de estímulos mais fortes requerendo dias bem mais curtos e temperaturas mais baixas para entrar em produção. Esses resultados concordam em parte com os obtidos por CARBONARI (1973) e CARBONARI *et alii* (1975a). O mesmo QUADRO 17 revelou ainda, que independente das épocas de plantio, a produção total das três categorias das frutas da cultivar 'SH₂' foi muito superior a da 'Campinas'. Esse resultado foi semelhante ao obtido na produção total das frutas comerciáveis (QUADRO 10) e estão também de acordo com CARBONARI (1973).

6.6 - PRODUÇÃO TOTAL DAS FRUTAS PEQUENAS

A análise da variância (QUADRO 18) revelou haver interação altamente significativa entre épocas e cultivares, indicando que as cultivares estudadas comportaram-se de modo diferente quanto a produção das frutas pequenas em relação as épocas de plantio. O elevado valor de F encontrado para a variável cultivar demonstra que apesar de ter havido um efeito de época sobre as cultivares, estas mostraram ainda uma significativa diferença quanto a capacidade de produção de frutas pequenas.

Pelo contraste das médias (QUADRO 19), através do teste de Tukey, constatou-se que a cultivar 'Campinas (IAC-2712)', nas duas primeiras épocas de plantio e a 'SH₂' na última época, exibiram as mais elevadas produções de frutas pequenas. Observa-se que houve concordância desses resultados com os obtidos na produção das três categorias de frutas (QUADRO 17). Tal fato nos sugere que o volume de produção de frutas pequenas numa determinada época de plantio é uma consequência da maior capacidade produtiva da cultivar para aquela mesma época. Esses resultados concor-

dam em parte com os obtidos por *CARBONARI (1973)* e *CARBONARI et alii (1975b)*.

Observando-se o mesmo QUADRO 19 verifica-se - ainda que a despeito da influência da época de plantio a cultivar 'SH₂' exibiu um volume de frutas pequenas significativamente superior a da 'Campinas'. Esse resultado, aliás, coincide com o constado quando se comparou as médias da produção das três categorias de frutas (QUADRO 17) concordando - também com os obtidos por *CARBONARI (1973)* e *CARBONARI et alii (1975b)*.

6.7 - PRODUÇÃO TOTAL DAS FRUTAS ESTRAGADAS

A análise da variância da produção total das frutas estragadas (QUADRO 20), mostra que entre os tratamentos estudados apenas a variável cultivar apresentou F altamente significativo. Tal resultado nos sugere que tanto - épocas de plantio como o processamento das mudas não tiveram interferência na produção das frutas estragadas.

A diferença altamente significativa revelada pelo teste F, no que se refere as produções médias de frutas estragadas apresentadas pelas cultivares estudadas (QUADRO 21), mostra que a 'SH₂' superou a 'Campinas (IAC-2712)' quanto a susceptibilidade ao fungo *Batrytis* spp, responsável por 95% das frutas estragadas. A razão dessa maior susceptibilidade, muito provavelmente se deve ao fato da cultivar 'SH₂' apresentar seus frutos mais protegidos pelas folhas do que a 'Campinas', formando então um microclima que favorece a incidência do fungo. Todavia não fica descartada a possibilidade de haver uma maior ou menor susceptibilidade da cultivar a doença, devido a características genéti-

cas próprias. Resultados semelhantes foram anteriormente apontados por CAMARGO *et alii* (1968a) e CAMARGO *et alii* (1968b) ao caracterizarem a cultivar 'Monte Alegre (IAC-3113)' e CAMARGO *et alii* (1969), ao caracterizarem as cultivares 'Monte Alegre (IAC-3113)' e a 'Mantiqueira (IAC-3976)', em contraste com a 'Campinas (IAC-2712)'. São concordantes também com CARBONARI (1973), CARBONARI *et alii* (1975b) e CUNHA (1976) onde os autores revelam que a cultivar 'Campinas' apresentou as mais baixas produções de frutas estragadas.

Salienta-se ainda, que a maior produção de frutas estragadas apresentada pela cultivar 'SH₂' poderia ser decorrente da sua maior produção total (QUADRO 17). Entretanto, quando se compara a produção das frutas estragadas (QUADRO 21), com a produção total das três categorias de frutas (QUADRO 17), verifica-se que esta cultivar produziu um percentual maior de frutas estragadas em relação a 'Campinas (IAC-2712)'.

7 - CONCLUSÕES

As análises e as interpretações dos resultados obtidos, nas condições do presente trabalho, permitiram as seguintes conclusões:

- a - O processamento de mudas e as épocas de plantio influenciaram na produção do morangueiro.
- b - A 'Campinas (IAC-2712)' caracterizou-se como cultivar de produção precoce e a 'SH₂' de produção tardia.
- c - Nas condições climáticas de Botucatu, a cultivar 'Campinas (IAC-2712)', deve ser plantada na primeira quinzena de março.
- d - A cultivar 'SH₂' foi mais produtiva e menos afetada pela época de plantio do que a 'Campinas (IAC-2712)'.

- e - Mudas de torrão sem poda de folhas, previamente enviveiriradas, proporcionaram à cultivar 'Campinas (IAC-2712)' as maiores produções precoces de frutas comerciáveis.
- f - A cultivar 'Campinas (IAC-2712)' produziu frutas de maior tamanho do que a 'SH₂' e os plantios tardios proporcionaram os maiores pesos médios para ambas.
- g - O peso médio das frutas foram afetados pelo processamento de mudas sendo de maior tamanho aquelas produzidas - com mudas de raiz nua.
- h - A cultivar 'SH₂' produziu maior volume de frutas pequenas e estragadas do que a 'Campinas (IAC-2712)'.
- i - A quantidade de frutas pequenas produzidas pelas duas cultivares foi proporcional a produção total de frutas.

STRAWBERRY (*Fragaria* spp) PRODUCTION AS A FUNCTION OF RUNNER
PLANTS PROCESSING AND DATES OF PLANTING

8 - S U M M A R Y

The present research aimed to establish the effects of strawberry runner plant processing and dates of planting on fruit production. The experiment was set in 1973 at Estação Experimental "Presidente Médici" (Fazenda Lajeado), in Botucatu county, São Paulo, Brazil, with the following geographic coordenades: southern latitude $22^{\circ}52'55''$ and $48^{\circ}26'22''$ longitude WG. The local altitude is 830 m.

Plants of two cultivars 'Campinas (IAC-2712)' and 'SH₂' were used in four different dates of planting as following: 28/02/1973, 15/03/1973, 30/03/1973 and 14/04/1973. Four types of runner plants were tested: 1.^a Potted plants without pruning of leaves and previously planted on nursery beds; 2.^a Barren root plants without pruning of leaves, taken directly from the mother plant; 3.^a Potted plants with pruning of leaves and previously planted on nursery beds; 4.^a Barren root plants with severe pruning of leaves and root pruning.

A split-split-plot design with four replications and twelve plants per plot was used. The plot area was 1,92 m².

The comercial fruit production (FC), consisting of perfect fruits with 3 or more grams, small fruit production (FP), spoiled fruit production (FE) and the sum of all three were taken from may to december. The early yield was expressed as commercial fruit production taken from may to july.

The results showed that: a) Runner plants processing and date of planting had a great influence on strawberry fruit production; b) Potted plants, without pruning of leaves and previously planted on nursery beds gave the highest early fruit yield for 'Campinas' cultivar; c) The cultivar 'SH₂' gave higher fruit production and was less affected by the date of planting than 'Campinas', however was later than 'Campinas' for fruit production; d) The best date of planting for 'Campinas (IAC-2712)' was from early to middle march.

9 - L I T E R A T U R A C I T A D A

ARNEY, S.E., 1953. Studies in growth and development in the genus *Fragaria*: I. Factors affecting the rate of leaf production in Royal Sovereign strawberry. J. Hort. Sci., London, 28: 73-84.

ARNEY, S.E., 1955b. Studies of growth and development in the genus *Fragaria*: IV. Spring growth. Ann. Bot. n.s., London, 19: 277-287.

BRANZANTI, E.C., 1964. La scelta delle cultivar. L'Italia Agricola, Roma, 101: 671-688.

BRIGHTWELL, W.T. & WOODARD, O., 1959. The effects of variety, time of planting and soil treatment on strawberry yields. Tifton, Georgia Agricultural Experiment Station. 7 p. (Série N.S. 87).

BROOKS, J.F.; WELLS, J.C. & WEEKMAN, G.T., 1967. Commercial strawberry production. West Raleigh, North Carolina Agricultural Extension Service. 16 p. (Extensivo Circular 422).

CAMARGO, L. de S., 1956. Variedades comerciais de morangueiro. O Agrônomo, Campinas, 8: 2-4.

CAMARGO, L. de S., 1959a. Ensaio de competição de variedades e híbridos de morangueiro. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Campinas, p. 106-114 (não publicado).

CAMARGO, L. de S., 1959b. Ensaio de variedades e híbridos de morangueiro, realizado na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Campinas, p. 115-116 (não publicado).

CAMARGO, L. de S., 1959c. Estudo de variedades e híbridos de morangueiro. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Campinas, p. 116-119. (não publicado).

CAMARGO, L. de S., 1960. Novas variedades de morangueiro para o Estado de São Paulo. Piracicaba, ESALQ/USP, 48 p. (Tese de Doutorado).

CAMARGO, L. de S., 1961. Estudo de variedades e híbridos de morangueiro, observando-se a produtividade de três tipos de mudas. Relatório anual dos trabalhos experimen

tais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 295-296. (não publicado).

CAMARGO, L. de S., 1962. Estudo de variedades e híbridos de morangueiro realizado na Estação Experimental "Theodureto de Camargo". Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 224-228. (não publicado).

CAMARGO, L. de S., 1963a. Estudo de variedades e híbridos novos de morangueiro na Estação Experimental "Theodureto de Camargo". Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 56-59. (não publicado).

CAMARGO, L. de S., 1963b. Resultados experimentais obtidos com o morangueiro. O Agrônomo, Campinas, 15: 1-6.

CAMARGO, L. de S., 1964. Estudo de variedades e híbridos antigos e novos, realizados na Estação Experimental "Theodureto de Camargo". Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 121-122. (não publicado).

CAMARGO, L. de S., 1967. Ensaio de tipos de mudas de morangueiro. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 6-7. (não publicado).

- CAMARGO, L. de S., 1970. Ensaio de época de plantio realizado nas Estações Experimentais de Jundiaí e Tietê, com a variedade de morangueiro 'Campinas (IAC-2712)'. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 6. (não publicado).
- CAMARGO, L. de S., 1971. Ensaio de tipos de mudas com a variedade de morangueiro 'Campinas (IAC-2712)', na Estação Experimental de Jundiaí. Relatório suscinto dos trabalhos realizados pela Seção de Hortaliças de Frutos - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 3 (não publicado).
- CAMARGO, L. de S., 1973. Instruções para a cultura do morangueiro. 6ª ed. Campinas, Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. 32 p. (Boletim 29).
- CAMARGO, L. de S. & ALVES, S., 1963. Ensaio de competição de variedades de morangueiro, realizado na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul. Relatório anual de trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 50-55. (não publicado).
- CAMARGO, L. de S. & ALVES, S., 1972. Competição de nove variedades de morangueiro, realizada na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Hortaliças de Frutos - Instituto Agronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 47-56. (não publicado).
- CAMARGO, L. de S.; ALVES, S. & ABRAMIDES, E., 1963a. Ensaios de variedades de morangueiro. Bragantia, Campinas, 22: 715-729.

CAMARGO, L. de S.; ALVES, S. & ABRAMIDES, E., 1963b. Ensaio de variedades de morangueiro. Revista de Olericultura, Piracicaba, 3: 115-142.

CAMARGO, L. de S.; ALVES, S. & ABRAMIDES, E., 1964. Ensaio de competição de variedades de morangueiro na Estação Experimental de Monte Alegre do Sul. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 113-120. (não publicado).

CAMARGO, L. de S.; ALVES, S. & IGUE, T., 1969. Comportamento de variedades de morangueiro na região de Monte Alegre do Sul. Bragantia, Campinas, 28: 205-217.

CAMARGO, L. de S.; ALVES, S.; SCARANARI, H.J. & ABRAMIDES, E., 1968. Novos cultivares de morangueiro para a Região do "Alto Piracicaba", no planalto paulista. Bragantia, Campinas, 27: 117-133.

CAMARGO, L. de S.; BERNARDI, J.B.; ALVES, S. & ABRAMIDES, E., 1968. Comportamento de novas variedades e híbridos de morangueiro, em Monte Alegre do Sul, no ano de 1966. Bragantia, Campinas, 27: 155-167.

CAMARGO, L. de S.; BERNARDI, J.B.; ALVES, S. & ABRAMIDES, E., 1971. Comportamento de variedades e híbridos de morangueiro em Monte Alegre do Sul no ano de 1968. Bragantia, Campinas, 30: 49-62.

CAMARGO, L. de S. & SCARANARI, H.J., 1968. Competição de variedades de morangueiro realizada na Estação Experimental de Jundiaí. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto A

gronômico do Estado de São Paulo. Campinas, p. 59-62.
(não publicado).

CAMARGO, L. de S. & SCARANARI, H.J., 1969. Ensaio de época de plantio realizado na Estação Experimental de Jundiaí com a variedade de morangueiro, 'Campinas (IAC-2712)'. Relatório anual dos trabalhos experimentais realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Campinas, p. 2. (não publicado).

CAMARGO, L. de S.; SCARANARI, H.J. & ABRAMIDES, E., 1964. Ensaio de competição de variedades de morangueiro realizada na Estação Experimental de Jundiaí. Relatório anual dos trabalhos experimentais, realizados pela Seção de Olericultura - Instituto Agrônomo do Estado de São Paulo. Campinas, p. 123-129. (não publicado).

CAMARGO, L. de S.; SCARANARI, H.J. & IGUE, T., 1972. Competição de variedades de morangueiro. Ciência e Cultura, São Paulo, 24: 406.

CARBONARI, R., 1971. Estudo do comportamento de variedades de morangueiro (*Fragaria* spp) na região de Botucatu. Ciência e Cultura, Curitiba, 23: 206.

CARBONARI, R., 1973. Influência da época de plantio na produção de algumas variedades de morangueiro (*Fragaria* spp). Botucatu, FCMBB, 122 p. (Tese de Doutorado).

CARBONARI, R.; CONCEIÇÃO, F.A.D. & CUNHA, R.J.P., 1975a. Influência da época de plantio na produção de alguns cultivares de morangueiro (*Fragaria* spp) na região de Botucatu - SP. Revista de Olericultura, Botucatu, 15: 66-68.

- CARBONARI, R.; CONCEIÇÃO, F.A.D. & CUNHA, R.J.P., 1975b. - Efeito da época de plantio na quantidade de frutas refugadas de morangueiro (*Fragaria* spp). Revista de Olericultura, Botucatu, 15: 71-72.
- CARBONARI, R. & CUNHA, R.J.P., 1975. Produção de três cultivares de morangueiro (*Fragaria* spp), submetidos a tratamentos fotoperiódicos no viveiro de mudas. Revistas de Olericultura, Botucatu, 15: 69-70.
- CARBONARI, R.; CUNHA, R.J.P. & CEREDA, E., 1975. Efeito da cobertura com tela plástica em viveiros de mudas, na produção do morangueiro (*Fragaria* spp). Revista de Olericultura, Botucatu, 15: 64-65.
- CATANI, R.A.; GALLO, J.R. & GARGANTINI, H., 1955. Amostragem de solo, métodos de análise, interpretação e indicações gerais para fins de fertilidade. Campinas, Instituto Agrônômico do Estado de São Paulo. 28 p. (Boletim 69).
- CHIUSOLI, A. & SANTUCCI, A., 1964. Differenziazione a fiore delle gemme. L'Italia Agricola, Roma, 101: 761-766.
- CHRISTOPHER, E.P., 1936. The influence of spacing strawberry plants on leaf development. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 34: 341-345.
- COMISSÃO DE SOLOS, 1960. Levantamentos de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Cent. Nac. de Pesq. Agron., M.A. CNEPA, (Boletim 12).
- COOKE, I.J., 1969. Some effects of light and nutrition in the forcing of strawberries. J. Hort. Sci., London, 44: 49-55.

- CUNHA, R.J.P., 1976. Comportamento de híbridos de morangueiro (*Fragaria* spp), na região de Botucatu. Piracicaba, ESALQ/USP, 109 p. (Dissertação de Mestrado).
- CUNHA, R.J.P. & CARBONARI, R., 1975. Competição de novos híbridos de morangueiro (*Fragaria* spp) na Região de São Manuel - SP. Revista de Olericultura, Botucatu, 15: 161-162.
- CUNHA, R.J.P.; CARBONARI, R. & CEREDA, E., 1975. Estudo de épocas de plantio para novos híbridos de morangueiro (*Fragaria* spp) na região de Botucatu - SP. Revista de Olericultura, Botucatu, 15: 73-77.
- CURI, P.R., 1972. Relações entre evaporação medida pelo tanque IA-58 e evapotranspiração calculada pelas equações de Thronthwaite e Camargo, para o município de Botucatu. Botucatu, FCMBB, 88p. (Tese de Doutorado).
- DARROW, G.M., 1936. Interrelation of temperature and photoperiodism in the production of fruit-buds and runners in the strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 34: 360-363.
- DARROW, G.M., 1966. The strawberry. New York, Holt, Rinehart and Winston, p. 355-365.
- DARROW, G.M. & DEARING, C., 1934. The culture and handling of the Blakemore strawberry. West Raleigh, N.C. Dept. Agr. Bul. 27 p.
- DARROW, G.M. & SCOTT, D.H., 1967. Strawberry varieties in the United States. Washington, U.S. Department of Agriculture. 16 p. (Farmer's Bulletin 1043).

DARROW, G.M. & WALDO, G.F., 1929. The practical significance of increasing the daily light period of winter for strawberry breeding. Science, New York, 69: 496-497.

DARROW, G.M. & WALDO, G.F., 1930. Fruit-bud formation in the strawberry in spring in south-eastern states. Science, New York, 72: 349-350.

DARROW, G.M. & WALDO, G.F., 1933. Photoperiodism as a cause of the rest period in strawberries. Science, New York, 77: 353-354.

DARROW, G.M. & WALDO, G.F., 1934. Responses of strawberry - varieties and species to duration of the daily light period. Washington, U.S. Dept. Agr. Tech. p. 1-31 (Bulletin 453).

DENNIS Jr., F.G.; LIPECKI, J.; KIANG, Ch. L., 1970. Effects of photoperiod and other factors upon flowering and runner development of three strawberry cultivars. J. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 95: 750-754.

DOWNS, R.J. & PIRINGER, A.A., 1955. Differences in photoperiodic responses of everbearing and June-bearing strawberries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph., 66: 234-236.

GOMES, F.P., 1970. Curso de Estatística Experimental. 4^a ed. Piracicaba, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz". 430 p.

GUITA, D.M., 1967/68. Frutos. (s.l.). Boletim Anual de Hortofruticultura. p. 73-85.

GUTTRIDGE, C.G., 1955. Observations on the shoot growth of the cultivated strawberry plant. J. Hort. Sci., London, 30: 1-11.

GUTTRIDGE, C.G., 1958. The effects of winter chilling on the subsequent growth and development of the cultivated strawberry plant. J. Hort. Sci., London, 33: 119-127.

HARTMANN, H.T., 1947a. The influence of temperature on the photoperiodic responses of several strawberry varieties grown under controlled environment conditions. Proc. - Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph., 50: 243-250.

HARTMANN, H.T., 1947b. Some effects of temperature and photoperiod on flower formation and runner production in the strawberry. Plant Physiol., Bethesda, 22: 407-420.

HORN, N.L. & HAWTHORNE, P.L., 1961. Control of botrytis rot of strawberries. Louisiana, Agricultural Experiment Station. 16 p. (Bulletin no 547).

JAHN, D.L. & DANA, M.N., 1966. Dormancy and growth of the strawberry plant. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 89: 322-330.

JAHN, D.L. & DANA, M.N., 1970a. Growth relationship in the strawberry plant. J. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 95: 745-749.

JAHN, D.L. & DANA, M.N., 1970b. Effects of cultivar and plant age on vegetative growth of the strawberry, *Fragaria ananassa*. Amer. J. Bot., Lawrence, 57: 993-999.

- JANICK, J. & EGGERT, D.A., 1968. Factors affecting fruit size in the strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 93: 311-316.
- JONKERS, H., 1962. Early strawberry forcing in the Netherlands some physiological back-grounds. XVith Int. Hort. Congress., Brussels, 3: 423-425.
- MAKISHIMA, N., 1964. Ensaio de adubação de morangueiro (*Fragaria* spp). Viçosa, EE/UREMG. 36 p. (Tese de Mestra - do).
- MONTELARO, J.; WILSON JR., W.F. & HAWTHORNE, P.L., 1966. Louisiana strawberries. Botton Rouge, Louisiana Cooperative Extension Service, 23 p. (Publication 1406).
- MOORE, J.N. & BROWN, E., 1970. Yield and maturity of strawberry in relation on time of onceover harvest. J. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph., 95: 519-522.
- MORROW, E.B. & BEAUMONT, J.H., 1932. Effect of age of plant on flower production on yield of strawberries in North Carolina. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph., 28: 206-210.
- MORTENSEN, E. & BULLARD, E.T., 1967. Horticultura tropical y subtropical. México, Agencia para el desarrollo internacional (A.I.D.). p. 95-97.
- NATIVIDADE, J.V., 1940. Cultura dos morangueiros. Portugal, Alcobaça, Oficina José de Oliveira Júnior. 134 p.
- PIRINGER, A.A. & SCOTT, D.H., 1964. Interrelation of photoperiod, chilling and flower-cluster and runner producti-

on by strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 84: 295-301.

ROBERTSON, M., 1955. Studies in the development of the - strawberry: III. Flower-bud initiation and development in large-fruited perpetual "Remontant" strawberries. J. Hort. Sci., London, 30: 62-68.

ROODENBURG, J.W.M., 1936. Strawberries under neon light. J. Roy. Hort. Sci., London, 61: 504-509.

SCHILLETTER, J.C. & RICKEY, H.W., 1930. Flower counts of the Dunlap strawberry plant. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 26: 265-268.

SHERMAN, W.B.; JANICK, J. & ERICKSON, H.T., 1966. Inheritance of fruit size in strawberry. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 89: 309-317.

SMEETS, L., 1956. Influence of the temperature on runner - production in five strawberry varieties. Hort. Abst., Farnham Royal, 26: 347.

SOUZA, E.F. de, 1972. O morango e sua padronização: Classificação de produtos. Gleba, Rio de Janeiro, 16: 6-8.

SPANGELO, L.P.S., 1964. Culture du fraisier dans l'Est du Canada: Plantation et cueillette. Ottawa, Ministère de l'Agriculture du Canada. 12 p. (Publication 1172).

THOMAS, H.E., 1939. The production of strawberries in California. California Agricultural Extension Service. 92 p. (Circular 113).

- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L. & FOLONI, L.L., 1972. Meteorologia e climatologia. Botucatu/FCMBB, 3: 334-362. (mimeografado).
- TUBELIS, A.; NASCIMENTO, F.J.L. & FOLONI, L.L., 1971. Parâmetros climáticos de Botucatu: Precipitação e temperatura do ar. Botucatu, Iº Congresso de Engenheiros e Arquitetos da Região de Botucatu. 24 p. (mimeografado).
- UPHOF, J.C. Th., 1935. A cultura do morango em países quentes. Washington, D.C., União Pan-Americana. 14 p. (Boletim 63).
- VOTH, V., 1972. Plastics in California strawberries. Hort. Science, St. Joseph, 7: 378-381.
- VOTH, V. & BRINGHURST, R.S., 1970. Influence of nursery harvest date, cold storage and planting date on performance of winter planted California strawberries. J. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 95: 496-500.
- WALDO, G.F. & DARROW, G.M., 1932. Strawberry - bud formation is favorably influenced by temperature and light. (s. l.). U.S. Dept. Agr. Yearb. p. 357-359.
- WEBB, R.A. & WHITE, B.A., 1971. The effect of rooting date of flower production in the strawberry. J. Hort. Sci., London, 46: 413-423.
- WENT, F.W., 1957. The Experimental Control of Plant Growth. Waltham, Mass. Chron. Bot. Co., 17: 129-138.
- WINSON, W.F. Jr. & GIAMALVA, M.J., 1954. Days from bloom to harvest of Louisiana strawberries. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., St. Joseph, 63: 201-204.