



**INFLUÊNCIA DO RALEIO MANUAL
SOBRE A QUALIDADE DOS FRUTOS DA
TANGERINEIRA 'PONKAN'
(*Citrus reticulata* BLANCO)**

JOSÉ CARLOS MORAES RUFINI

1999

JOSE CARLOS MORAES RUFINI

**INFLUÊNCIA DO RALEIO MANUAL SOBRE A QUALIDADE DOS
FRUTOS DA TANGERINEIRA 'PONKAN' (*Citrus reticulata* BLANCO)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. José Darlan Ramos

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL
1999



**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Rufini, José Carlos Moraes

Influência do raleio manual sobre a qualidade dos frutos da tangerineira
“Ponkan” (*Citrus reticulata* Blanco) / José Carlos Moraes Rufini. – Lavras :
UFLA, 1999.

50 p. : il.

Orientador: José Darlan Ramos.
Dissertação (Mestrado) – UFLA.
Bibliografia.

1. Tangerina. 2. Qualidade. 3. Raleio. 4. Citrus. I. Universidade Federal de
Lavras. II. Título.

CDD-634.31

JOSÉ CARLOS MORAES RUFINI

**INFLUÊNCIA DO RALEIO MANUAL SOBRE A QUALIDADE DOS
FRUTOS DA TANGERINEIRA 'PONKAN' (*Citrus reticulata* BLANCO)**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras como parte das exigências do Curso de pós-graduação em Agronomia, área de concentração em Fitotecnia, para obtenção do título de "Mestre".

APROVADA em 07 de maio de 1999

Prof. Amauri Alves de Alvarenga

UFLA

Prof. Eduardo Valério de Barros Vilas Boas

UFLA



Prof. José Daljan Ramos
UFLA
(Orientador)

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

SUMÁRIO

	Página
RESUMO.....	i
ABSTRACT.....	ii
1 INTRODUÇÃO.....	01
2 REFERENCIAL TEÓRICO.....	04
2.1 A planta: origem e caracterização.....	04
2.2 Floração e alternância de produção.....	05
2.3 Desenvolvimento do fruto.....	07
2.4 Fatores que determinam a qualidade do fruto.....	10
2.4.1 Fatores endógenos.....	10
2.4.2 Fatores exógenos.....	11
2.5 Poda e raleio de frutos.....	14
3 MATERIAL E MÉTODOS.....	19
3.1 Caracterização geral.....	19
3.2 Instalação e condução do experimento.....	21
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	24
4.1 Diâmetro transversal.....	24
4.2 Diâmetro longitudinal.....	27
4.3 Produção e peso dos frutos.....	28
4.4 Volume e rendimento em suco.....	31
4.5 Sólidos solúveis totais.....	33
4.6 Acidez titulável e pH.....	33
4.7 Relação sólidos solúveis/acidez.....	35
4.8 Vitamina C e açúcares totais.....	35
5 CONCLUSÕES.....	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	38
ANEXOS.....	48

RESUMO

RUFINI, José Carlos Moraes. **Influência do raleio manual sobre a qualidade dos frutos da tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco).** Lavras: UFLA, 1999. 50p. (Dissertação – Mestrado em Agronomia)*

O presente trabalho baseou-se em estudo realizado no pomar comercial de tangerineira 'Ponkan' localizado no município de São João Del Rei - MG, no período de dezembro de 1996 a junho de 1997, tendo como objetivo avaliar a qualidade dos frutos provenientes de plantas submetidas a 50%, 60%, 70% e 80% de raleio manual. O raleio foi feito utilizando-se tesoura de poda quando os frutos apresentavam-se, em média, com 25mm de diâmetro transversal. O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro repetições. A parcela experimental constituiu-se de três plantas de tangerineira 'Ponkan' com cinco anos de idade enxertadas sobre tangerineira 'Cleópatra'. Para analisar as características qualitativas do suco, tomou-se uma amostragem de 6 frutos/planta coletados nos quatro quadrantes, na porção mediana da planta, de acordo com o delineamento pré-estabelecido. As análises foram realizadas no Laboratório de Ciência dos Alimentos da UFLA. Para avaliar o tamanho e o peso médio dos frutos foram feitas medições em todos os frutos colhidos. Os resultados obtidos permitiram verificar que o raleio manual contribuiu para incrementar o tamanho, o peso médio dos frutos e o volume de suco. Observou-se ainda que o raleio não alterou o rendimento em suco, os teores de sólidos solúveis totais, acidez titulável, a relação sólidos solúveis/acidez, vitamina C, pH e açúcares totais.

Comitê Orientador: José Darlan Ramos – UFLA (Orientador), Amauri Alves de Alvarenga – UFLA e Eduardo Valério de Barros Vilas Boas - UFLA

ABSTRACT

RUFINI, José Carlos Moraes. Influence of hand-thinning on the quality of the 'Ponkan' tangerine trees fruits (*Citrus reticulata* Blanco). Lavras: UFLA, 1999. 50 p. (Dissertation – Master program in Agronomy)*

The present work was based on a study in the citrus orchard located in the city of São João Del Rei – MG, over the period of December of 1996 to June of 1997, aiming to evaluate the quality of fruits from 'Ponkan' tangerine tree which were submitted to hand-thinning rates of 50%, 60%, 70% and 80%. The thinning was performed with the use of pruning scissors by the time the fruits were on average 25mm in transversal diameter. The experimental design in use was one in randomized blocks and four replications. The experimental plot used was based on three five-year-old 'Ponkan' tangerine tree plants grafted upon the 'Cleopatra' tangerine tree type. For the analysis on the qualitative features of the juice, six fruits were collected per plant, in the four quadrants, from the middle portion of the tree, in accordance to the pre-established experimental design. The analyses were accomplished at UFLA's Food Science Laboratory. For the evaluation of size and weight averages, measures were taken from all of the harvested fruit samples. The results obtained allowed to verify that hand-thinning contributed to the increase in size, average weight as well as in the amount of juice in the fruit samples. In addition, it was observed that the hand-thinning procedure will not alter juice yield, the contents of soluble solids, acidity, soluble solids/acidity ratio, pH, vitamin C or total sugars.

Guidance Committee: José Darlan Ramos – UFLA (Major Professor), Amauri Alves de Alvarenga – UFLA and Eduardo Valério de Barros Vilas Boas - UFLA

1 INTRODUÇÃO

O Brasil, apesar de ser o maior produtor mundial de frutos cítricos, ocupa a quarta posição na produção de tangerinas, com produção anual de 560.000 toneladas de um total de 12.869.100 toneladas produzidas no mundo (FAO, 1996), sendo superado apenas pela China (36,5 %), Espanha (13,6 %) e Japão (11,6%).

A produção brasileira de tangerinas é voltada predominantemente para o mercado interno de frutas frescas, entre as quais as principais cultivares são as tangerineiras 'Ponkan' e 'Cravo'.

O estado de Minas Gerais é o quinto maior produtor de tangerinas do Brasil, com área plantada de 2.596 ha, representando 5,04% da área nacional. São Paulo, com 21.925 ha é o principal produtor, seguido pelo Rio Grande do Sul, Paraná e Bahia (IBGE, 1996).

A 'Ponkan' destaca-se entre as tangerineiras cultivadas no Brasil por apresentar frutos de boa qualidade e obter boa aceitação no mercado de frutas frescas. Os frutos, que contêm de cinco a oito sementes, são grandes, achatados, com a casca solta e rugosa, doces e de coloração intensa. Essas características os colocam na preferência dos consumidores que, além de exigirem uma boa aparência externa dos frutos, dão primazia aos frutos grandes e saborosos.

Entretanto, esta cultivar apresenta uma bianualidade de produção, produzindo excessivamente num ano e pouco no outro. Nos anos em que a produção é elevada, geralmente ocorre um estresse na planta, causando o esgotamento de alguns nutrientes minerais e reduzindo os teores de carboidratos e outras substâncias de reserva que vão alterar a formação de gemas florais e também a capacidade de suportar os frutos na safra seguinte. Diante desse quadro, os frutos produzidos são de tamanho pequeno, com menor concentração e sólidos solúveis e de coloração menos intensa, acarretando menor valor

comercial.

Devido a alta competitividade no setor de comercialização e crescente exigência dos consumidores por frutos de boa qualidade, objetiva-se colocar no mercado essencialmente frutos que apresentem características qualitativas desejáveis, as quais, na maioria das vezes, são determinadas por critérios visuais, tais como forma, tamanho, cor e também pela qualidade organoléptica dos frutos, estabelecida pelo sabor, aroma, textura, cor do suco e valor nutritivo. Muitas destas características são específicas da variedade, porém, algumas delas podem ser melhoradas com o auxílio de algumas técnicas como, por exemplo, adubação, irrigação, poda, raleio de frutos, uso de reguladores de crescimento e variação de porta enxertos.

O raleio manual é uma técnica utilizada com o objetivo de reduzir o número de frutos produzidos por planta, objetivando a produção de frutos de melhor qualidade e, conseqüentemente, de maior valor comercial, além de promover a estabilidade de produção do pomar e ampliar a longevidade da planta.

O aumento do tamanho do fruto está ligado à relação fonte/dreno assim como a sua qualidade. Com a utilização do raleio, e a diminuição do número de drenos, aumenta o fornecimento de carboidratos, principalmente sacarose, melhorando o sabor e o aroma.

O incremento na intensidade da coloração dos frutos ocorre devido ao maior espaçamento entre eles, o que elimina o sombreamento de um pelo outro, proporcionando uma melhor exposição à luz.

O raleio manual como técnica para aumentar o tamanho final dos frutos apresenta outros aspectos que devem ser considerados e que explicam em parte o seu uso. Ele não é indiscriminado, mas seletivo, afetando os frutos menores da planta e também aqueles que apresentem anomalias ou injúrias provocadas pelo ataque de pragas e doenças. A eliminação de frutos menores aumenta o peso

médio e o tamanho dos que persistem na planta, obtendo-se assim uma colheita aparentemente de melhor qualidade, sendo o refugo eliminado precocemente no campo.

Os frutos maiores, com peso acima de 170g e calibre entre 9,0 a 13,0cm de diâmetro transversal, alcançam altos preços no mercado. Em relação aos frutos tipo C, com peso até 125g e calibre inferior a 6,0cm de diâmetro transversal, os frutos maiores podem atingir preços 100% superiores.

No processo da comercialização, os frutos pequenos têm baixo valor comercial e, em muitos casos, têm que ser eliminados ou não colhidos. Existe, portanto, uma faixa de seguridade na quantidade de frutos que pode ser retirados da planta através do raleio, sem que isto signifique uma redução no rendimento econômico da exploração. E, quando os frutos são colhidos e posteriormente descartados na classificação, não atingindo os padrões para serem comercializados, o raleio poderia resultar numa prática economicamente rentável.

O objetivo do presente trabalho foi tentar melhorar a qualidade dos frutos da tangerineira 'Ponkan' através da utilização do raleio manual, visando à produção de frutos maiores, mais pesados, saborosos e de coloração intensa e, conseqüentemente, de maior valor comercial.

2 REFERENCIAL TEORICO

2.1 A planta: origem e caracterização

Originária da Índia, a tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* BLANCO) apresenta plantas de porte médio e ereto, com espinhos pequenos, pouco numerosos ou ausentes, folhas lanceoladas e flores pequenas. Sua produtividade é boa, podendo chegar a 240kg de frutos por planta. A maturação dos frutos, de precoce a meia estação, ocorre entre abril e junho (Passos, Coelho e Cunha Sobrinho, 1977 e Figueiredo, 1991).

Destinados essencialmente ao consumo *in natura*, seus frutos, que contêm de 5 a 8 sementes, têm forma achatada e tamanho de médio a grande, apresentando peso médio de 138g. Sua casca é de cor alaranjada forte, de espessura média e vesículas de óleo salientes. A polpa é de cor alaranjada e textura frouxa. O suco corresponde a 40% do peso do fruto com teores médios de Brix de 10,8%; valores de acidez de 0,85% e relação sólidos solúveis/acidez de 12,7 (Genu, 1985).

Os citros são propagados de forma vegetativa pela enxertia sobre porta-enxertos apropriados. O porta-enxerto influencia o vigor, a frutificação, a qualidade do fruto, a resistência a seca e ao frio, a composição mineral das folhas e também a maior ou menor tolerância das plantas às doenças e pragas. O principal porta-enxerto utilizado nos pomares do Brasil é o limão cravo, representando mais de 90% da área plantada. A tangerineira 'Cleópatra' é o segundo porta-enxerto na preferência dos citricultores (Teófilo Sobrinho, 1991).

A tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort. Ex Tan.) tem tolerância média ao declínio dos citros e à gomose, conferindo um maior porte à planta, com produção tardia e frutos de boa qualidade. É um porta-enxerto que apresenta crescimento relativamente lento durante a formação de mudas,

iniciando a produção a partir do quarto ano de idade. É mais exigente em nutrição, especialmente em potássio (Teófilo Sobrinho, 1991).

2.2 Floração e alternância de produção

A maioria das cultivares cítricas florescem profusamente após o inverno, ou seja, após a liberação da dormência. O número de flores formadas excede bastante o número de frutos na colheita. A frutificação, mais do que o número de flores, é quase sempre o fator limitante da produção (Guardiola, 1992).

O nível de florescimento determina a frutificação através de uma série de mecanismos, os quais podem variar em cada cultivar. Por outro lado, o fruto exerce um efeito inibidor no crescimento vegetativo e na indução floral. Ambos os componentes do florescimento, o número de botões disponíveis e a conversão de botões vegetativos em flores, são, portanto, afetados pelo fruto. Deste modo, uma relação inversa entre o florescimento e a carga (produção anterior) é freqüentemente estabelecida. Quando a carga da produção está apropriada no que diz respeito ao tamanho da árvore e vigor, brotos vegetativos suficientes são formados durante os dois principais surtos de crescimento (primavera e verão) e seus botões são induzidos numa proporção que assegure o máximo de flores para a próxima safra. Um equilíbrio é alcançado entre o florescimento, crescimento vegetativo e frutificação, o que pode durar vários anos e assegurar ainda maior produção (Guardiola, 1992).

Todavia, quando a carga de produção é baixa ou inexistente, situação que pode surgir em condições climáticas desfavoráveis ou de manejo inadequado, o mecanismo regulador do florescimento pelo fruto não é suficiente e resulta em florescimento profuso ou excessivo. Nessas condições, o fruto de primavera em crescimento quase não tem brotos vegetativos e uma competição forte é estabelecida entre as flores em desenvolvimento e frutos jovens, a qual

reduz as reservas da árvore. A influência desta competição na frutificação depende da habilidade dos frutos jovens em conviver com o estresse de nutrição, e em decorrência a árvore pode entrar numa produção alternada ou num ciclo de não frutificação (Guardiola, 1992).

A laranjeira 'Valência' nas condições frias da Califórnia (EUA) exige, do florescimento à colheita, cerca de 18 meses. Em função desta característica de amadurecimento tardio, admite-se que altas taxas de carboidratos são utilizadas nos vários estádios de desenvolvimento (florescimento, frutificação, e maturação), resultando em baixos níveis de carboidratos no final do ciclo. Esse comportamento traz, como consequência, a limitação do florescimento e da fixação dos frutos na safra posterior, provocando a alternância (Jones et al., 1974).

Embora em menor proporção, o grau de alternância pode ser influenciado pelo tempo de permanência dos frutos maduros na planta. Quanto mais cedo os frutos maduros forem removidos da planta, maior a disponibilidade de reservas para a próxima safra e/ou frutificação, visto que os frutos velhos mantêm o consumo de carboidratos enquanto permanecem na árvore. Na prática, esta hipótese é confirmada ao se efetuar uma colheita seletiva e parcial, pois tal procedimento reduz a competição entre frutos dentro da própria planta, favorecendo o crescimento dos frutos remanescentes (Coelho e Medina, 1992).

A produção excessiva de frutos pequenos, geralmente de baixo valor comercial, em um ano e a produção quase nula no ano seguinte, são características frequentes em várias espécies e cultivares cítricas (Marodin, 1987).

A tangerineira 'Ponkan', assim como a 'Wilking', 'Mexeriqueira-Rio' e tangoreira 'Murcote', floresce intensamente num ano e muito pouco no outro, sendo que, nos anos de excessiva produção, os frutos são pequenos, de baixo valor comercial, com intensa quebra de ramos e queda de folhas e frutos

(Coggins e Hield, 1968 e Caetano, 1985). Esse comportamento também foi observado por Pio (1993) nas cultivares 'Dancy' e 'Murcote'.

Medidas corretivas envolvem a redução do florescimento para evitar ou reduzir o florescimento profuso. O raleio de frutos durante um ano de muita produção torna-se necessário para as cultivares propensas a alternância. Em adição, esta única técnica aumenta o tamanho do fruto e pode aumentar o seu valor comercial. Em árvores improdutivas, um aumento na frutificação deve ser tentado, embora corrigir estas situações nem sempre seja fácil e medidas repetitivas, às vezes complementares, devem ser tomadas (Guardiola, 1992).

Portanto, o raleio de frutos em anos de excessiva frutificação torna-se necessário, evitando assim a produção de frutos pequenos e de baixo valor comercial em cultivares como: 'Early Imperial', 'Mexeriqueira-Rio', 'Murcote', 'Dancy', 'Ponkan', 'Wilking', 'Satsuma', 'Montenegrina', 'Beauty of Glen Retreat', 'Valencia' e 'Imperial' (Moss, 1975; Caetano, 1980; Chapman, 1980; Jahn, 1981; Dornelles et al., 1984; Marodin et al., 1986; Nienow, 1989 e Schwarz, 1989).

2.3 Desenvolvimento do fruto

O fruto cítrico é uma baga típica chamada hesperídio no qual podem-se distinguir o pericarpo e as sementes. O pericarpo se desenvolve a partir da parede do ovário e pode diferenciar-se em três regiões distintas: o exocarpo, o mesocarpo e o endocarpo. O exocarpo ou flavedo, que é a região mais externa, constitui a parte visível da casca, formada por células epidérmicas de cor verde quando o fruto está imaturo e laranja ou amarelo, segundo a espécie, quando maduro. O mesocarpo ou albedo caracteriza-se como a região situada abaixo do exocarpo, formada por um tecido branco, esponjoso, de células parenquimáticas. O endocarpo é a camada mais interna do pericarpo e delimita tangencialmente os

lúculos preenchidos de vesículas de suco e delimitados radialmente por membranas delgadas, formadas a partir da epiderme interna dos carpelos, denominadas septos. As sementes encontram-se no interior do endocarpo (Schneider, 1968; Chitarra e Chitarra, 1990).

O desenvolvimento do fruto segue uma curva sigmoideal desde a antese até o seu amadurecimento, caracterizado por três períodos bem diferenciados: o período de crescimento exponencial ou fase I, o período de crescimento linear ou fase II e o período de amadurecimento ou fase III (Bain, 1958).

Segundo Bain (1958), a fase I dura desde a antese até o final da abscisão dos frutos e se caracteriza por um rápido crescimento do fruto provocado pela divisão celular com o conseguinte aumento do número de células de todos os seus tecidos em desenvolvimento, exceto do eixo central. A fase II se prolonga durante vários meses, desde o final da abscisão dos frutos até pouco antes de sua mudança de cor, de acordo com a variedade, caracterizando-se por uma expansão marcada dos tecidos, acompanhada por um aumento celular e a formação de um mesocarpo esponjoso, com a ausência de divisão celular em quase todos os tecidos, exceto do exocarpo. Nessa fase, o aumento do tamanho se deve principalmente ao crescimento dos lóculos, em cujo interior as vesículas de suco chegam a alcançar seu máximo crescimento e o conteúdo de suco de suas células aumenta. A fase III se caracteriza por uma reduzida taxa de crescimento, enquanto os frutos se mantêm na árvore e compreende todas as mudanças associadas ao amadurecimento. O aumento do tamanho do fruto é devido, principalmente, ao aumento dos segmentos da polpa.

A pigmentação da casca é consequência da degradação enzimática das clorofilas do flavedo e da síntese de carotenóides, bem como do desmascaramento dos carotenóides existentes. Esse processo coincide, normalmente, com o amadurecimento interno, embora ambos os processos estejam sujeitos aos controles distintos. (Bain, 1958 e Manica, 1996).

Os principais constituintes solúveis dos sucos cítricos são os açúcares e os ácidos, podendo haver variação em seu teor, mesmo nos frutos de uma mesma variedade (Ting e Vines, 1966). Segundo Kefford (1959), o ácido cítrico representa de 65 a 90% do total de ácidos do suco de laranjas; o ácido málico de 2 a 15% do total e, aparecendo em quantidades menores, os ácidos quínico e succínico.

A diminuição da acidez titulável é devida ao aumento no tamanho do fruto durante o desenvolvimento e conseqüente aumento no conteúdo de suco (Harding, 1940). Segundo esse mesmo autor, ocorrem grandes flutuações na acidez titulável (2,6 a 0,7% de ácido cítrico) sem que ocorram grandes mudanças nos valores de pH. Durante o desenvolvimento do fruto do estágio verde para maduro, a acidez titulável decresce mais de 50% em seu valor, com mudança inferior a uma unidade no pH. O decréscimo no sabor ácido durante o amadurecimento do fruto cítrico é grandemente afetado pelas mudanças da acidez titulável e pH do suco. O pH dos frutos cítricos geralmente varia de 2 para limões e outras frutas ácidas para cerca de 5 em tangerinas.

Nos frutos cítricos, os açúcares correspondem à maior parte dos sólidos solúveis totais. Com o amadurecimento do fruto, a sacarose e os açúcares redutores (glicose e frutose) aumentam, sendo mais rápido o aumento da sacarose (Hilgeman, Dunlap e Sharples, 1967).

Embora a sacarose seja o principal açúcar de translocação, apenas em alguns frutos sua concentração excede a dos redutores (glicose e frutose), como no caso das tangerinas. Nas laranjas, a concentração de sacarose é semelhante a de redutores totais (Whiting, 1970).

O conteúdo de vitamina C ocorre naturalmente nos frutos sob a forma de ácido L - ascórbico. As tangerinas contêm, em geral, de 20 a 50mg/100 mL de suco, sendo o seu teor mais elevado no fruto imaturo, decrescendo com a maturação devido ao aumento no seu tamanho. Seu teor varia com a posição do

fruto na árvore e com a variedade (Mapson, 1970; Ting e Attaway, 1971).

2.4 Fatores que determinam a qualidade do fruto

2.4.1 Fatores endógenos

O tamanho dos frutos cítricos pode variar entre margens bastante amplas para uma mesma variedade. Assim, as plantas jovens produzem frutos de maior tamanho com casca mais grossa e rugosa (Manica, 1996).

Problemas de produção excessiva num ano e baixa ou nula no ano seguinte parecem estar relacionados às bases genéticas das cultivares cítricas, pois, com o desenvolvimento de novas cultivares propagadas de forma assexuada, têm-se intensificado a alternância de produção, sendo que muitos clones e híbridos obtidos apresentam-se semelhantes aos seus pais (Hield e Hilgeman, 1969).

Diversos fatores internos da planta determinam o tamanho final do fruto. Além dos fatores genéticos, devemos destacar a posição do fruto no ramo e a competição entre órgãos em desenvolvimento. Os fenômenos de competição aparecem ao comparar o desenvolvimento dos frutos situados em inflorescências distintas. Assim, tem sido demonstrado que a presença de folhas nos ramos incrementa o vingamento das flores em relação às situadas em ramos sem folhas (Moss, Steer e Kriedmann, 1972). Além disso, estimula o desenvolvimento do fruto através de uma maior velocidade de crescimento, aparecendo as primeiras diferenças no momento do vingamento (Praloran et al., 1981) e aumentando com o tempo até a colheita (Moss, Steer e Kriedmann, 1972; Agustí e Almela, 1984).

A tangerineira 'Satsuma' apresenta somente dois tipos de estruturas florais (brotos uniflorais com ou sem folhas), cujas diferenças no desenvolvimento traduzem-se na existência de duas populações distintas de

frutos. No amadurecimento, as diferenças entre ambas alcançam até 10 gramas de peso médio por fruto, sendo maiores os procedentes de brotos com folhas (Almela, 1990).

Enquanto algumas dessas diferenças na taxa de crescimento podem ser devidas a um suprimento maior de assimilados ao fruto por causa das folhas na inflorescência, um mecanismo adicional, provavelmente de natureza hormonal, parece ser mais importante (Guardiola, 1992).

Becerra e Guardiola (1987), em trabalho realizado com a laranjeira 'Navelina', verificaram que o fator mais importante no controle do desenvolvimento das brotações parece ser a influência hormonal dos frutos. As giberelinas sintetizadas nos frutos são transportadas para outras partes da planta, mantendo as gemas em estado de dormência. Apenas as gemas que não sofrem inibição são capazes de brotar. Na presença de grande quantidade de gemas, a floração tende a ser beneficiada, ocorrendo redução do número de brotações vegetativas. Isto sugere que uma reversão de gemas florais para vegetativas ocorre quando há menor quantidade de gemas nos ramos.

Um envolvimento de hormônios na determinação da força de dreno do fruto parece evidente na resposta aos fitorreguladores aplicados exogenamente. A taxa de crescimento inicial dos frutos pode ser aumentada na maioria das cultivares através de aplicações localizadas de giberelinas e citocininas, na abertura da flor. Em algumas cultivares, tais como a 'Satsuma', este efeito é transitório e somente envolve o crescimento do flavedo. Em outras cultivares (algumas 'Clementinas') este efeito prolonga-se até a maturidade e aumenta o crescimento do flavedo e das vesículas de suco (Guardiola, 1992).

2.4.2 Fatores exógenos

Dos muitos fatores que podem influenciar o crescimento do fruto, a

disponibilidade de água e a temperatura exercem maior efeito no desenvolvimento e qualidade (Albrigo, 1992).

Alguns trabalhos de Reuther e Rios Castano (1969) mostraram que a tendência geral do crescimento do fruto está sob condições climáticas diferentes, sendo que climas tropicais e quentes aceleram o crescimento do fruto. A laranjeira 'Valência' pode atingir a maturidade em torno de 5 meses e meio em clima tropical e precisa aproximadamente de 14 meses para amadurecer em região subtropical mediterrânea. Tamanho, quantidade do suco e sólidos solúveis se acumulam mais rápido, enquanto a acidez é rapidamente reduzida em clima tropical. Essa mudança rápida para a maturidade precoce tem efeitos adversos na qualidade. Não há tempo suficiente para acumular altos níveis de sólidos solúveis e a acidez cai rapidamente devido a alta taxa de respiração em temperaturas mais elevadas, o que torna o fruto rapidamente insípido. Grandes períodos de chuva diminuem os sólidos solúveis e longos períodos nublados podem reduzir a fotossíntese e o acúmulo de açúcares. O fruto rapidamente seca e torna-se senescente quando cultivado na região tropical.

O desenvolvimento de um fruto cítrico se caracteriza por mudanças temporais muito notáveis na velocidade de crescimento, afetados, pelo menos em parte, pela temperatura. Assim, em áreas subtropicais se alcançam temperaturas máximas e mínimas significativamente acima e abaixo das respectivas temperaturas correspondentes à área tropical, as quais são mais uniformes durante todo ano. Explica-se, então, que sob condições tropicais o fruto cresce quase ininterruptamente durante todo o seu ciclo de desenvolvimento, resultando em contínuo aumento de seu volume, com a conseqüente redução do tempo requerido para o amadurecimento. Ao contrário, sob condições subtropicais o ritmo de crescimento é mais lento e depende das mudanças térmicas estacionais (Manica, 1996).

Hield e Hilgeman (1969) verificaram que o início da ocorrência de

produções excessivas alternadas com baixa produção pode estar associado às condições climáticas durante a frutificação.

A fixação do fruto depende, basicamente, da produção do ano anterior, da temperatura durante o período de pré-florescimento e temperatura, chuva e vento durante o período de florescimento. Temperaturas baixas durante o pré-florescimento resultam em florescimento concentrado e tardio, quando as condições térmicas são mais apropriadas para a polinização e fixação do fruto (Volpe, 1992).

A disponibilidade de água no solo, bem como a umidade do ar, também, influenciam no desenvolvimento do fruto (Albrigo, 1975). Estresse hídrico durante o período de crescimento do fruto aumenta a intensidade de abscisão e reduz a taxa de crescimento, e os frutos que atingem a maturidade são deficientes em suco e inferiores em qualidade (Reuther, 1973; Doorenbos e Kassam, 1979 e Monselise, 1986).

Em trabalho realizado com a laranjeira 'Valência', Puffer (1949) concluiu que o fornecimento de água em quantidade insuficiente provoca a redução do tamanho dos frutos. Hilgeman (1951), trabalhando com a mesma variedade, verificou o efeito favorável da irrigação sobre a qualidade e o tamanho dos frutos, concluindo que a irrigação freqüente tende a incrementar o seu tamanho final, aumentando significativamente a percentagem de suco. Entretanto, umidade elevada do solo durante o mesmo período afeta desfavoravelmente o conteúdo de sólidos solúveis do suco.

Outra importante variável relacionada ao clima é o efeito da posição do fruto na árvore (Sites e Reitz, 1949). No hemisfério norte, frutos localizados no topo da árvore e posicionados ao sul recebem maior carga de calor na copa e apresentam maior concentração de sólidos solúveis; os frutos sombreados ao norte e abaixo têm menor teor de sólidos solúveis. Nem tudo dentro do efeito da árvore é devido ao melhor suporte fotossintético da acumulação de açúcar. Algo

é devido às diferenças no estresse de umidade, resultando em menor diluição de sólidos solúveis nas áreas da copa com maior exposição a ação solar. Outros efeitos também podem ocorrer (Albrigo, 1992).

A razão entre o total de sólidos solúveis e ácidos é usualmente utilizada como um índice de maturidade dos frutos. O ácido cítrico – o ácido mais acumulado na polpa da maioria dos frutos cítricos – começa a acumular logo após a formação do fruto e rapidamente alcança o valor máximo (Rasmussen et al., 1966).

O estresse nutricional e a temperatura são os fatores que influenciam tanto na concentração como na quantidade máxima de ácidos. Após alcançar o valor máximo, a concentração de ácidos decresce, principalmente em função da temperatura. Quanto mais quente a região de produção, mais rapidamente são alcançados o valor máximo e o subsequente decréscimo nos níveis de ácidos. Os sólidos solúveis totais aumentam durante a estação de crescimento dos frutos. A razão entre o total de sólidos solúveis e ácidos, mais do que cada componente separadamente, apresenta maiores diferenças regionais (Volpe, 1992).

Segundo Reuther (1973), os principais fatores que afetam a maturação dos frutos são a combinação porta-enxerto/variedade, a idade da árvore, a temperatura, o estresse hídrico, a localização do fruto na árvore, a radiação, o espaçamento entre as árvores e as práticas de manejo, principalmente a irrigação e nutrição.

2.5 Poda e raleio dos frutos

A poda de ramos nas plantas cítricas não é prática usual nos pomares do Brasil, porém, é comum em alguns países do hemisfério norte quando o objetivo principal é a produção de frutos para consumo *in natura*. A melhor luminosidade no interior da copa pode ser obtida com certos tipos de poda, levando à formação

e produção de frutos de melhor qualidade. Um método utilizado em Israel, chamado de “janela”, abre uma área no topo da copa e possibilita maior produção de frutos no seu interior (Donadio e Rodriguez, 1992).

O raleio é recomendado desde a fase inicial do pomar, nas primeiras produções. Essa técnica garante a produção de frutos de bom tamanho e evita a alternância de safras, o secamento de ramos e a queda de folhas e frutos. Em geral, admite-se que, para reduzir o efeito negativo do excesso de produção, é recomendável eliminar, no mínimo, 50 a 60% da frutificação normal, deixando de 1 a 2 frutos nos ramos, originalmente com 4 a 5 frutos, eliminando aqueles que apresentam manchas de ácaros ou fungos, permanecendo na planta os sadios, limpos e mais desenvolvidos. A época para se proceder o raleio evidentemente varia em função da localidade e do período de florescimento. O ideal é quando os frutos apresentam de 2 a 3cm de diâmetro, uma vez que nesta fase já ocorreu a queda natural e já há definição da safra não havendo o risco de raleio prematuro ou excessivo. O raleio tardio pode ser bastante prejudicial em função do desperdício de nutrientes já carregados para os frutos e da concorrência inicial já ter se estabelecido, sobrecarregando a planta (Caetano, 1980; Coelho e Medina, 1992 e Petto Neto, 1991).

Em trabalho realizado com a tangerineira ‘Clementina’, em Israel, Oren (1988) obteve efeito positivo no tamanho do fruto, além da produção e manutenção do tamanho reduzido da copa. Os resultados obtidos em plantas podadas durante 27 anos indicam que nos últimos dez anos a produção alcançou 50 a 70 t/ha. Os frutos eram de tamanho médio considerado bom, até maiores que 53mm, além de poderem ser colhidos precocemente.

Panzenhagen et al. (1992), em experimento com a tangerineira ‘Montenegrina’, no Rio Grande do Sul, concluíram que os tratamentos de raleio manual de 80% dos frutos, o despontamento da metade do comprimento de todos os ramos e a poda pela base de 50% dos ramos foram eficientes na quebra

da alternância de produção até dois anos.

Miozzo et al. (1992), com a mesma cultivar, concluíram que o raleio manual e a poda interrompem a alternância de produção, dando maior estabilidade à produção de frutos com maior valor comercial. A poda da metade do comprimento de todos os ramos em plantas com elevada produção é a alternativa mais exequível.

O raleio de frutos é uma prática comum entre os produtores, utilizada com o objetivo de reduzir o número de frutos produzidos por planta. Ao se proceder o raleio, busca-se evitar a tendência de produção de frutos pequenos, bem como a alternância da safra, comuns em diversas espécies de citros, especialmente tangerinas (Coelho e Medina, 1992).

Em trabalho realizado com a tangoreira 'Murcote', o raleio manual dos frutos foi efetuado em fevereiro, deixando 1 fruto/ramo, 2 frutos/ramo e a testemunha, afetando positivamente o tamanho médio dos frutos com incremento no diâmetro transversal e longitudinal. Com relação ao peso médio dos frutos, houve um incremento de 155 para 180g, quando comparadas plantas raleadas e não raleadas (Donadio, Zanine e Oliveira, 1977).

Segundo Gazzola (1991), o raleio manual dos frutos em tangerineira 'Ponkan' conduziu a um aumento no diâmetro longitudinal e peso médio dos frutos, apresentando um incremento estimado de 24,8% em peso, quando o raleio manual deixou 1 fruto/ramo em relação a testemunha com 10 frutos/ramo. Concluiu também, com relação à qualidade interna do fruto, que a relação sólidos solúveis totais/acidez foi influenciada de modo positivo pelo raleio e adubações foliares.

Os frutos da tangerineira 'Kinnow' foram raleados manualmente durante o período de queda natural, reduzindo-se 27, 47 e 87% dos frutos. Obteve-se maior diâmetro dos frutos na proporção direta da intensidade, sendo a produção reduzida em 9, 16 e 74%, respectivamente (Hilgeman, True e Dunlap, 1964).

Vichiato, Amaral e Souza Sobrinho (1994) demonstraram que o raleio manual dos frutos proporcionou um aumento médio de 14,1% no peso dos frutos em relação à testemunha e o período em que os frutos alcançaram maior desenvolvimento em diâmetro e comprimento foi entre dezembro a fevereiro e de março a abril. Concluíram também que o uso do nitrato de potássio a 0,75% como fertilização foliar não se mostrou efetivo na melhoria da qualidade dos frutos da tangerineira 'Ponkan'.

O raleio manual de 75% dos frutos da laranjeira 'Valência' contribuiu com apenas 7% de acréscimo do peso médio dos frutos. Entretanto, a produção da safra seguinte foi cinco vezes superior a testemunha (Chapman, 1980). As tangerineiras 'Kawano' foram raleadas deixando uma relação de 50, 100 e 150 folhas/fruto. A maior relação folha/fruto (150) incrementou o peso individual dos frutos (Uchida, 1987).

Na tangerineira 'Montenegrina' foi observado um aumento no tamanho médio dos frutos quando submetidos a um raleio manual de 66,6%, em comparação a plantas não raleadas (Dornelles et al., 1984). Com a mesma cultivar, Schwarz (1989) obteve um aumento do tamanho e do peso médio dos frutos com o raleio manual de 66,6% e 83,3%, porém, a relação sólidos solúveis/acidez só aumentou na segunda safra após o raleio.

Trabalhando com quatro safras na tangerineira 'Montenegrina', Rodrigues et al. (1998) concluíram que o raleio manual de 66,6% e de 83,3% quebrou a alternância de produção de frutos na primeira safra posterior. O raleio de 66,6% dos frutos em plantas com carga inicial mediana mostrou-se eficiente na estabilização da produção de frutos comercializáveis, devendo ser repetido, no mínimo, a cada dois anos. O raleio manual de 83,3% dos frutos, em plantas com grande carga inicial, apresenta melhores resultados quanto à estabilização da produção, exigindo periodicidade com repetição, no mínimo, a cada dois anos.

O raleio manual dos frutos da tangerineira 'Ponkan' proporcionou um aumento de 17,53% no diâmetro transversal, 9,5% no diâmetro longitudinal, 42,47% no peso e 37,39% no volume de suco dos frutos quando se deixou 1 fruto/ramo, em relação à testemunha com nove frutos/ramo (Marinho, Souto e Souza Sobrinho, 1993).

A antecipação para o mês de janeiro, da época de se proceder o raleio, melhorou a qualidade interna dos frutos da tangerineira 'Montenegrina' e aumentou a produção de frutos de maior tamanho, reduzindo a quantidade de frutos pequenos (Nienow, 1989).

Com a finalidade de determinar a influência que o raleio manual de flores ou frutos tem sobre o tamanho final do fruto, Zaragoza et al. (1992) estudaram, na tangerineira 'Clausellina', duas intensidades de raleio (33% e 66%) em quatro épocas compreendidas entre a floração e um mês antes da colheita. Os resultados mostraram que, o raleio em plena floração não produz nenhum efeito. A eliminação de algumas flores favorece o vingamento de outras, de forma que o número de frutos colhidos se mantém constante. Os melhores resultados foram conseguidos com a maior intensidade de raleio (66%), realizado por ocasião do estabelecimento dos frutos, decrescendo linearmente à medida que se atrasava a época de raleio.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Caracterização geral

① [O experimento foi conduzido no período de dezembro de 1996 a junho de 1997, no pomar comercial de tangerineira 'Ponkan', localizado no município de São João Del Rei/MG] situado a 21°00' de latitude sul e 44°16' de longitude oeste, a uma altitude média de 900 metros.

Os dados climáticos referentes aos meses da condução do experimento encontram-se na TABELA 1

TABELA 1. Dados médios de precipitação e temperatura durante a condução do experimento. UFLA, Lavras, 1999.

Mês/ano	Temperatura média (°C)	Precipitação (mm)
Dez / 96	21,2	345,6
Jan / 97	20,6	563,2
Fev / 97	21,1	203,3
Mar / 97	19,9	167,4
Abr / 97	18,7	114,9
Mai / 97	16,0	12,4
Jun / 97	14,7	34,7

Fonte: Estação meteorológica, Centro Educacional Tancredo Neves – CETAN, São João Del Rei, 1999.

② [Foram utilizadas plantas de tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco cv. Ponkan) enxertadas sobre tangerineira 'Cleópatra' (*Citrus reshni* Hort. Ex Tan.) com cinco anos de idade, de acordo com sua uniformidade e homogeneidade no pomar.] [Essas plantas apresentavam-se no segundo ano de produção quando se procedeu ao raleio manual dos frutos.]

Os resultados da análise de solo na área experimental, encontram-se na Tabela 2. [O solo apresentava baixos teores de P, K, Ca e Mg e teor médio de matéria orgânica.] [O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, constituindo 5 tratamentos.] [A parcela foi composta por três plantas e os tratamentos foram repetidos quatro vezes.]

A parcela experimental apresentava um número médio de 150 frutos/planta, que foram raleados manualmente, conforme os tratamentos.

TABELA 2. Resultados da análise de solo de amostras de 0 – 20cm de profundidade coletadas em novembro de 1996, na projeção da copa das tangerineiras 'Ponkan'. UFLA, Lavras, 1999.

PH	P	K	Ca	Mg	M.O.
	(mg/dm ³)		(mmolc/dm ³)		(%)
5,1	3	28	8	2	2,1

Fonte: Instituto de Química 'Jonh H. Wheelock', Departamento de Ciências do Solo. UFLA, Lavras, 1999.

[Cada bloco foi composto de 15 plantas, totalizando 60 plantas para a condução do experimento, ficando assim constituídos os tratamentos:

- 1 - sem raleio (Testemunha)
- 2 - 50% de raleio
- 3 - 60% de raleio
- 4 - 70% de raleio
- 5 - 80% de raleio.]

3.2 Instalação e condução do experimento

O raleio manual dos frutos foi realizado em 17 de dezembro de 1996, quando os frutos encontravam-se, em média, com 2,5cm de diâmetro transversal. Com o auxílio de uma tesoura de poda foram inicialmente retirados os frutos que apresentavam manchas, rachaduras ou outras anormalidades e, em seguida, os frutos normais, até que se atingisse a intensidade de raleio desejada. Foi levada em consideração a uniformidade do espaçamento e o tamanho do fruto, eliminando-se os menores, dando preferência aos frutos localizados em ramos novos e vigorosos, deixando-se, sempre que possível, aqueles localizados na parte externa e no topo da planta.

As práticas culturais realizadas no pomar durante a condução do experimento foram as mesmas utilizadas normalmente no processo de produção comercial de tangerinas.

A adubação de produção foi efetuada parceladamente, sendo a primeira parcela realizada em novembro, aproximadamente 30 dias antes da instalação do experimento. A segunda foi realizada em janeiro/97 e a terceira em março/97, quando foi aplicado via solo, 1kg da formulação 20 -5 -20 (N-P-K), na projeção da copa, sem incorporação.

O controle das plantas invasoras foi efetuado com a utilização de


herbicida Glifosato nas linhas e com roçadeira nas entrelinhas.

Durante a condução do experimento foi realizada uma única pulverização, na qual foram utilizados produtos a base de enxofre para controle do ácaro da falsa ferrugem associados a um adubo foliar contendo em sua formulação, 300g de ácido bórico, 200g de sulfato de manganês, 300g de sulfato de zinco e 500g de uréia/100 litros de água.

Os frutos foram colhidos em 26/06/97, quando apresentavam-se uniformes em relação à coloração da casca, demonstrando estar no ponto de colheita. Para avaliar o diâmetro transversal, longitudinal e peso dos frutos, foram utilizados todos os frutos colhidos no experimento. Para analisar as características qualitativas do suco, tomou-se uma amostragem de 6 frutos/planta colhidos na porção mediana da planta, nos quatro quadrantes, de acordo com o delineamento pré-estabelecido. As análises foram realizadas no Laboratório de Ciência dos Alimentos da UFLA, onde foram avaliadas as seguintes características físicas, físico-químicas e químicas:

- a) diâmetro transversal e longitudinal (cm): com auxílio de paquímetro;
- b) peso dos frutos (g): por meio de uma balança analítica;
- c) volume de suco (mL): através de um extrator mecânico;
- d) rendimento em suco (mL/100g de fruto): determinado através da relação do volume de suco pelo peso dos frutos;
- e) pH do suco: medido com potenciômetro digital AOAC (1990);
- f) acidez titulável: determinada por titulometria com solução de hidróxido de sódio 0,1N, expressando-se os resultados em g de ácido cítrico em 100ml de suco, de acordo com os métodos analíticos da AOAC(1990);
- g) sólidos solúveis totais: determinados em refratômetro digital, modelo PR-100 palette (Atago Co, LTD, Japão) com compensação de temperatura automática, expressando-se os resultados em %, conforme normas da AOAC (1990);

h) relação sólidos solúveis/acidez: obtida por cálculo, relacionando-se no suco, o teor de sólidos solúveis com a acidez titulável.

i) vitamina C: determinada pelo método espectofotométrico, usando a 2,4-dinitrofenilhidrazina. Após a oxidação do ácido ascórbico a dehidroascórbico, a determinação foi feita a 520nm, conforme técnica descrita por Brune et al. (1966). Os resultados foram expressos em mg/100ml de suco.

j) açúcares totais: determinado em % pelo método da Antrona (Dische, 1962).

As análises estatísticas dos dados foram baseadas em modelos matemáticos recomendados para o delineamento experimental adotado, de acordo com Pimentel Gomes (1985) e Steel e Torrie (1980).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Diâmetro transversal

Os frutos provenientes do raleio manual apresentaram diâmetros transversais maiores do que a testemunha ($p < 0,05$). O efeito da intensidade de raleio sobre o diâmetro transversal dos frutos pode ser observado na Figura 1. Observa-se que, quanto maior foi a intensidade de raleio, valores superiores de diâmetro transversal dos frutos foram obtidos. A partir desses resultados confirma-se o efeito benéfico dessa prática num pomar, favorecendo a obtenção de um número de frutos de maior tamanho.

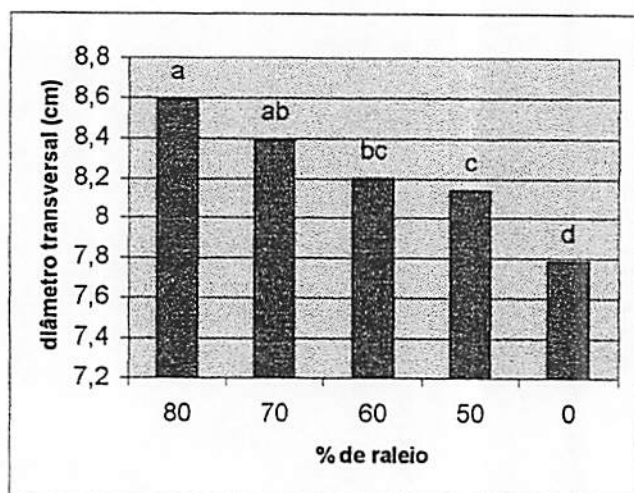


FIGURA 01. Diâmetro transversal dos frutos da tangerineira 'Ponkan' na colheita, em relação à intensidade de raleio manual. UFLA, Lavras, 1999.

O raleio manual em tangerineira 'Ponkan' promoveu significativo aumento no tamanho dos frutos. Segundo Caetano (1980), o raleio é considerado imprescindível nas tangerineiras para que haja produção de frutos de bom tamanho e de maior valor comercial.

A influência do suprimento de assimilados no crescimento do fruto foi demonstrada pela relação inversa entre o número de frutos por planta e o aumento no seu tamanho. O raleio manual propiciou uma redução do número de frutos (drenos), reduzindo a competição por metabólitos. Com isto, ocorreu uma melhor distribuição dos fotoassimilados, devido, principalmente, a maior relação folha/fruto.

O tratamento com intensidade de 80% de raleio manual proporcionou um aumento médio no diâmetro transversal dos frutos de 10,41%, não se diferenciando estatisticamente da intensidade de 70% de raleio, com 7,84% de incremento em relação à testemunha ($p < 0,05$). Um aumento médio de 5,40% no diâmetro transversal foi obtido quando ralearam-se 60% dos frutos, e de 4,63% quando 50% dos frutos foram raleados.

Níveis acima de 70% de raleio mostraram ser significativamente mais efetivos. Enquanto a testemunha apresentou valores médios de 7,78cm de diâmetro transversal, o tratamento de 80% de raleio proporcionou um calibre de 8,59cm, em média. Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Marinho, Souto e Souza Sobrinho (1993), com a mesma cultivar na região de Lavras/MG.

O tamanho médio dos frutos, de acordo com a classificação para a comercialização *in natura*, provenientes de diferentes intensidade de raleio manual, pode ser observado na Figura 2. Frutos do tipo A, com diâmetro transversal entre 9,0 e 13,0cm, foram produzidos em maior quantidade quando aumentou-se a intensidade de raleio manual ($p < 0,05$). Frutos de baixo valor comercial, com diâmetro transversal inferior a 6,0 cm, foram produzidos somente nas plantas sem raleio.

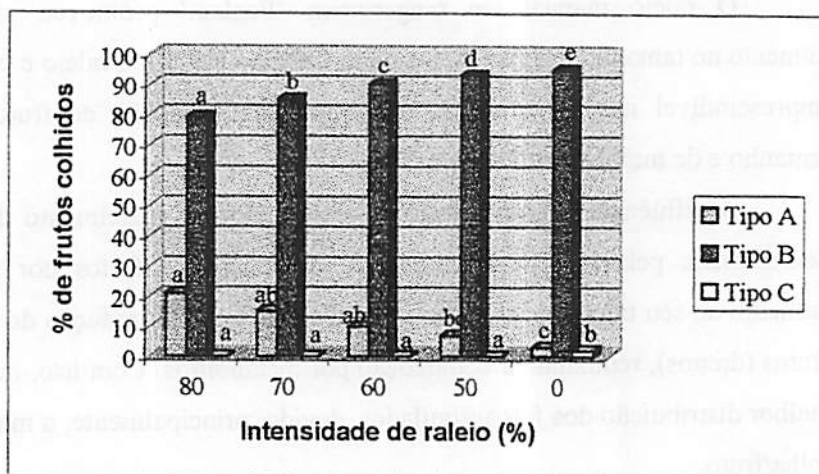


FIGURA 02. Porcentagem dos frutos referente à intensidade de raleio manual, classificados quanto ao tipo para a comercialização *in natura*. UFLA, Lavras, 1999.

Os frutos de maior valor comercial, com tamanho entre 9,0 e 13,0cm de diâmetro transversal, apresentaram um aumento proporcional com a intensificação do raleio manual. No tratamento com 80% de raleio, foram produzidos 18% a mais de frutos tipo A, quando comparados com a testemunha. Para os frutos tipo B, com tamanho entre 6,0 e 9,0cm, os resultados foram inversamente proporcionais à intensidade de raleio, sendo produzidos em maior quantidade na testemunha. Quando se propõe um raleio, há uma redução na quantidade dos frutos tipo B, sendo compensada pelo aumento na quantidade dos frutos tipo A.

Frutos menores, com tamanho inferior a 6,0cm, classificados como tipo C, somente foram verificados nas plantas sem raleio, totalizando 2% dos frutos colhidos.

4.2 Diâmetro longitudinal

Diferenças significativas foram detectadas nos diâmetros longitudinais dos frutos, provenientes de plantas submetidas a diferentes intensidades de raleio manual.

O efeito da intensidade do raleio manual sobre o diâmetro longitudinal dos frutos colhidos pode ser observado na Figura 3, onde nitidamente podemos visualizar o aumento do tamanho do fruto, à medida que se intensifica porcentagem de raleio.

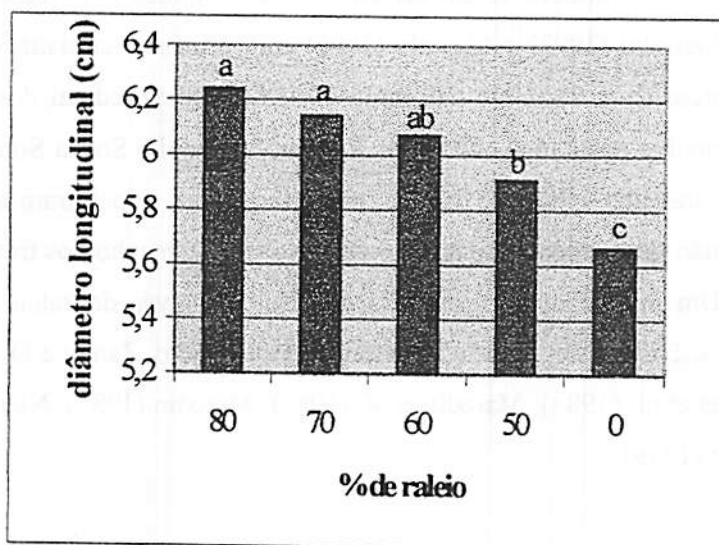


FIGURA 03. Diâmetro longitudinal dos frutos da tangerineira 'Ponkan' na colheita, em relação à intensidade de raleio manual. UFLA, Lavras, 1999.

O tratamento com intensidade de 80% de raleio manual proporcionou um aumento médio no diâmetro longitudinal dos frutos de 10,25%, não se diferenciando estatisticamente da intensidade de 70% de raleio, com 8,49% de incremento e da intensidade de 60% de raleio, com aumento médio de 7,24% em relação à testemunha ($p < 0,05$). Um aumento médio no diâmetro longitudinal dos frutos de 4,42% foi obtido quando 50% dos frutos foram raleados.

O raleio com intensidade acima de 60% mostrou ser mais efetivo, proporcionando um aumento significativo no diâmetro longitudinal dos frutos ($p < 0,05$). Nas plantas sem raleio, os frutos apresentaram diâmetro longitudinal médio de 5,66 cm, enquanto que nas plantas com intensidade de 70% de raleio, o diâmetro longitudinal dos frutos foi de 6,14 cm.

Estes resultados foram semelhantes aos obtidos por Marinho, Souto e Souza Sobrinho (1993) e Gazzola (1991) com a mesma cultivar, em que uma maior intensidade de raleio aumentou o diâmetro longitudinal dos frutos, mas discordam dos resultados obtido por Vichiato, Amaral e Souza Sobrinho (1994) que em trabalho realizado com a mesma cultivar, concluíram que o raleio manual não proporcionou aumento significativo no tamanho dos frutos.

Um incremento no tamanho dos frutos através do raleio também foi obtido por Hilgemann, True e Dunlap (1964), Donadio, Zanini e Oliveira (1977) Dornelles et al. (1984), Marodin et al. (1986), Marodin (1987), Nienow (1989) e Schwarz (1989).

4.3 Produção e peso dos frutos

O efeito do raleio manual sobre a produção da tangerineira 'Ponkan' pode ser observado na Figura 4. Observa-se que, à medida em que se intensifica a porcentagem de raleio, os valores da produção em kg/planta são significativamente reduzidos ($p < 0,05$). Porém, é notório observar que, no

presente estudo, o pomar encontrava-se apenas no segundo ano de produção, com média de 25,25kg de frutos/planta. Segundo Caetano (1980), o raleio é recomendado desde a fase inicial do pomar, logo nas primeiras produções, pois esta técnica garante a produção de frutos de bom tamanho e evita a alternância de safras, o secamento de ramos e a queda de folhas e frutos, além de promover a estabilidade de produção do pomar e ampliar a longevidade da planta.

A redução da produção logo nas primeiras safras através da utilização do raleio é uma medida sensata e deve ser recomendada para o cultivo da tangerineira 'Ponkan', podendo auxiliar na produção de frutos de melhor qualidade e propiciar um melhor planejamento pelo citricultor, em função, principalmente, da estabilidade de produção do pomar. Caetano (1980) e Petto Neto (1991) admitem que, para reduzir o efeito negativo do excesso de produção, é recomendável eliminar, no mínimo, de 50 a 60% da frutificação normal.

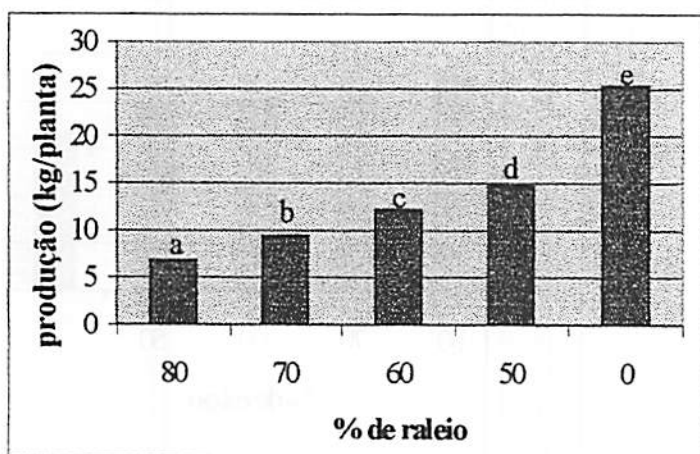


FIGURA 04. Produção da tangerineira 'Ponkan' em relação à intensidade de raleio manual. UFLA, Lavras, 1999.

Embora a produção em kg/planta tenha sido reduzida, os frutos provenientes de plantas submetidas ao raleio manual apresentaram maiores valores em peso do que a testemunha ($p < 0,05$).

O efeito do raleio manual sobre o peso médio dos frutos da tangerineira 'Ponkan' pode ser observado na Figura 5. Percebe-se que quanto maior foi a intensidade de raleio, valores superiores de peso médio dos frutos foram obtidos. A partir desses resultados confirma-se o efeito benéfico do raleio num pomar comercial, favorecendo a colheita de frutos mais pesados, podendo caracterizar um maior retorno financeiro, principalmente pelo fato de grande parte da comercialização de tangerinas ser negociada com base no peso dos frutos.

O raleio manual promoveu significativo aumento no peso médio dos frutos, resultado que concorda com aquele encontrado por Gazzola (1991), Marinho, Souto e Souza Sobrinho (1993) e Vichiato, Amaral e Souza Sobrinho (1994), com a mesma cultivar.

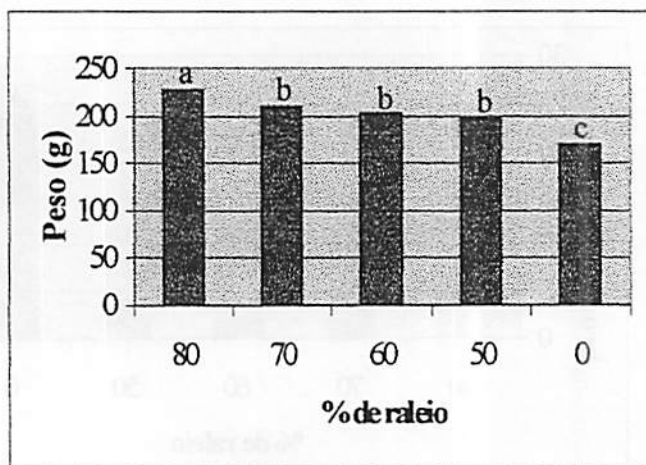


FIGURA 05. Peso médio dos frutos da tangerineira 'Ponkan' na colheita, em relação à intensidade de raleio manual. UFLA, Lavras, 1999.

O aumento no peso médio dos frutos pode estar associado ao raleio seletivo, uma vez que, ao se processar o raleio manual, retiram-se preferencialmente os frutos menores. Sendo assim, os frutos remanescentes tendem a se desenvolver em tamanho e, conseqüentemente, em peso.

O tratamento com menor número de frutos/planta, 80% de raleio, incrementou o peso médio dos frutos em 35,2% em relação à testemunha, superando significativamente os outros tratamentos ($p < 0,05$). A prática do raleio manual proporcionou um aumento de 24,0% no peso médio dos frutos quando 70% deles foram raleados, de 20,5% quando ralearam-se 60% dos frutos e de 16,3% quando metade dos frutos produzidos pela planta, foi retirado na época adequada. Os tratamentos com intensidade de 70%, 60% e 50% de raleio manual não se diferenciaram estatisticamente entre si, porém, superaram à testemunha quando induziram maiores valores em relação ao peso médio dos frutos ($p < 0,05$).

O peso médio estimado dos frutos produzidos nas plantas sem raleio foi de 168,29g e o peso médio estimado com 80% de raleio foi de 227,52g.

O aumento do peso médio dos frutos através do raleio, também foi obtido por Chapman (1980), Dornelles et al. (1984), Uchida (1987), Marodin (1987), Nienow (1989) e Schwarz (1989).

4.4 Volume e rendimento em suco

O efeito do raleio manual sobre os frutos da tangerineira 'Ponkan' em relação ao volume de suco e ao rendimento em suco pode ser observado na Tabela 3.

Os frutos provenientes de plantas que receberam maior intensidade de raleio apresentaram maior volume de suco. Este aumento está diretamente relacionado ao tamanho do fruto que, durante a fase de seu crescimento, é

caracterizado por um alargamento nas vesículas de suco, através do alongamento celular e um crescente acúmulo de suco nos vacúolos, evidenciando a influência do raleio sobre o aumento no volume de suco dos frutos colhidos.

O raleio manual acima de 80% dos frutos da tangerineira 'Ponkan' mostrou ser mais efetivo no aumento do volume de suco ($p < 0,05$). Estes resultados concordam com os obtidos por Marinho, Souto e Souza Sobrinho (1993), mas discordam dos obtidos por Vichiato, Amaral e Souza Sobrinho (1994), que em trabalho realizado com a mesma cultivar, concluíram que o raleio manual não proporcionou aumento significativo no volume de suco.

O volume de suco dos frutos proveniente de plantas sem raleio foi de 64,86ml e dos frutos com 70% de raleio foi de 70,69ml em média, estes valores não se diferenciaram estatisticamente. No tratamento com 80% de raleio, o volume de suco foi incrementado em 20% quando comparado com a testemunha ($p < 0,05$).

TABELA 3. Volume e rendimento médios de suco de tangerineira 'Ponkan' em relação ao raleio manual. UFLA, Lavras, 1999.

	Volume de suco (mL)	Rendimento (%)
80% de raleio	78,05 a	33,50 a
70% de raleio	70,69 ab	33,51 a
60% de raleio	68,75 ab	33,54 a
50% de raleio	67,22 b	33,37 a
Sem raleio	64,86 b	34,67 a

* Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Não foi observado, com relação ao rendimento em suco, efeito significativo do raleio ($p < 0,05$), uma vez que o peso e o tamanho dos frutos aumentaram. O rendimento em suco é aferido através da relação entre o volume de suco e o peso dos frutos. Como houve um aumento tanto para o volume de suco quanto para o peso dos frutos com a intensificação do raleio, a relação não foi alterada.

4.5 Sólidos solúveis totais

Os resultados referentes aos teores de sólidos solúveis totais dos frutos provenientes de plantas submetidas ao raleio manual encontram-se na Tabela 4. Tais resultados não mostraram efeito significativo para a utilização do raleio manual dos frutos ($p < 0,05$), demonstrando que o raleio, embora tenha proporcionado aumento significativo no volume dos frutos, não provocou uma diluição nos teores de sólidos solúveis, melhorando a qualidade e preservando o sabor dos frutos.

Esses resultados também foram obtidos por Vichiato, Amaral e Souza Sobrinho (1994), com a mesma cultivar na região de Lavras/MG.

Segundo Ting e Vines (1966), os principais constituintes solúveis dos sucos cítricos são os açúcares e os ácidos, podendo haver variação em seu teor, mesmo nos frutos de uma mesma variedade. Nenhum efeito porém, foi observado com a prática do raleio.

4.6 Acidez titulável e pH

Os resultados referentes a acidez titulável e pH do suco encontram-se na Tabela 4, não tendo sido constatado efeito significativo em relação ao raleio manual dos frutos ($p < 0,05$). Esses resultados também foram obtidos por

Vichiato, Amaral e Souza Sobrinho (1994), com a mesma cultivar na região de Lavras/MG

Segundo Harding (1940), a diminuição da acidez titulável deve-se ao aumento no tamanho do fruto durante o desenvolvimento e conseqüente aumento no conteúdo de suco, sendo que ocorrem grandes flutuações na acidez titulável (2,6 a 0,7% de ácido cítrico) sem que ocorram grandes mudanças nos valores de pH. Durante o desenvolvimento do fruto do estágio verde para maduro, a acidez titulável decresce mais de 50% em seu valor, com mudança inferior a uma unidade no pH. O decréscimo no sabor ácido durante o amadurecimento do fruto cítrico é grandemente afetado pelas mudanças da acidez titulável e pH do suco.

O pH do suco manteve-se inalterado em relação à diferentes intensidade de raleio ($p < 0,05$).

TABELA 4. Relação sólidos solúveis/acidez, teores médios de sólidos solúveis totais, acidez titulável e pH do suco de frutos de tangerineira 'Ponkan' em relação ao raleio manual. UFLA, Lavras, 1999.

	SST/acidez	SST (g/100ml)	Acidez (%)	pH
80% de raleio	9,25 a	12,03 a	1,30 a	3,84 a
70% de raleio	8,77 a	12,28 a	1,40 a	3,84 a
60% de raleio	9,02 a	12,90 a	1,43 a	3,83 a
50% de raleio	8,84 a	12,46 a	1,41 a	3,80 a
Sem raleio	9,19 a	12,78 a	1,39 a	3,86 a

Médias seguidas de mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste F ($P < 0,01$).

4.7 Relação sólidos solúveis/acidez

Segundo Genu (1985), a tangerineira 'Ponkan' apresenta uma relação SST/acidez de 12,7. A razão entre o total de sólidos solúveis e ácidos é usualmente utilizada como um índice de maturidade dos frutos (Rasmussen et al., 1966).

Os resultados referentes a relação sólidos solúveis/acidez dos frutos provenientes de plantas submetidas ao raleio manual encontram-se na Tabela 4, não tendo sido obtido efeito significativo do raleio para essa variável ($p < 0,05$). Estes resultados também foram obtidos por Vichiato, Amaral e Souza Sobrinho (1994) com a mesma cultivar na região de Lavras/MG, embora um acréscimo na relação sólidos solúveis/acidez, à medida que o número de frutos/ramo diminui, foi observado por Gazzola (1991). Em tangerineira 'Montenegrina', Schwarz (1989) observou que a relação SST/acidez só aumentou na segunda safra após o raleio.

4.8 Vitamina C e açúcares totais

Os resultados referentes aos teores de vitamina C e açúcares totais dos frutos da tangerineira 'Ponkan' encontram-se na Tabela 5.

Segundo Mapson (1970) e Ting e Attaway (1971), o conteúdo de vitamina C ocorre naturalmente nos frutos sob a forma de ácido L-ascórbico. As tangerinas contêm, em geral, de 20 a 50mg/100mL de suco, sendo o seu teor mais elevado no fruto imaturo, decrescendo com a maturação devido ao aumento no tamanho do fruto. Seu teor varia com a posição do fruto na árvore e com a variedade, porém, não foi alterado com a utilização do raleio manual dos frutos, permanecendo nos mesmos níveis da testemunha.

Nos frutos cítricos, os açúcares correspondem à maior parte dos sólidos solúveis totais. Com o amadurecimento do fruto, a sacarose e os açúcares redutores (glicose e frutose) aumentam, sendo mais rápido o aumento da sacarose (Hilgeman, Dunlap e Sharples, 1967). Segundo Whiting (1970), embora a sacarose seja o principal açúcar de translocação, apenas em alguns frutos, como as tangerinas, sua concentração excede a dos redutores. Os teores de açúcares totais encontrados no suco dos frutos colhidos apresentaram valores ligeiramente maiores na testemunha, porém esses valores não foram significativamente superiores aos frutos provenientes dos tratamentos com raleio ($p < 0,05$).

TABELA 5. Teores médio de vitamina C e açúcares totais do suco de frutos de tangerineira 'Ponkan' em relação ao raleio manual. UFLA, Lavras, 1999.

	Vitamina C (mg/100ml)	Açúcares totais (g/100ml)
80% de raleio	63,69 a	10,82 a
70% de raleio	67,32 a	11,03 a
60% de raleio	65,15 a	10,42 a
50% de raleio	63,44 a	11,11 a
Sem raleio	65,70 a	12,10 a

* Médias seguidas da mesma letra são estatisticamente iguais pelo teste F ($P < 0,01$).

5 CONCLUSÕES

Nas condições em que o experimento foi conduzido, são permitidas as seguintes conclusões:

- 1) O raleio manual dos frutos na época adequada propicia condições para que haja incremento no tamanho, peso e volume de suco.
- 2) A classificação comercial de frutos tipo C só foi obtida quando não se utilizou raleio.
- 3) O raleio acima de 70% deve ser recomendado, pois seus efeitos são positivos.
- 4) Os teores de sólidos solúveis totais, acidez titulável, relação sólidos solúveis/acidez, vitamina C, açúcares totais, pH e rendimento em suco não foram alterados com a prática do raleio manual dos frutos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2, 1992, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 100-106.
- ALBRIGO, L.G. Water relations and citrus fruit quality. In: SAULS, J.W., JACKSON, L.K. Water realations. Gainiville: University os Florida Fruit/Crops Dept., 1975. p.41-48.
- ALMELA, V. Control de la maduracion y del tamaño del fruto en el mandariono 'Satsuma' (*Citrus unshiu* Marc.) mediante la aplicacion de reguladores de desarrollo. Valencia. Espana: Universidade Politécnica, 1990. (Tesis doctoral).
- AGUSTÍ, M.; ALMELA, V. Mejora de la calidade del fruto de la mandarina 'Satsuma'. Banco de Stander. INSNB, Madrid, v.3, p.84-398, 1984.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALITICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of official Analitical Chemists. 15th. ed. Washington, 1990. 2v.
- BAIN, J.M. Morphological anatomical and physiological changes in the developing fruit of the Valencia orange, (*Citrus sinensis*.(L.) Osbeck). Australian Journal of Botanic, Melbourne, v.6, p.1-24, 1958.

- BECERRA, S.; GUARDIOLA, J.L.** Inter-relationship between flowering and fruiting in sweet orange, cultivar Navelina. In: **INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 6, 1984, São Paulo. Proceedings ... São Paulo: International Society of Citriculture, 1987. v.1, p.190-194.**
- BRUNE, W. et. al.** Sobre o teor de vitamina C em mirtáceas. **Revista Ceres, Viçosa, v.13, n.74, p.121-133, 1966**
- **CAETANO, A.A.** Técnicas culturais mais recomendadas. In: **SIMPÓSIO SOBRE PRODUTIVIDADE DOS CITROS, 1, 1984, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: FUNEP, 1985. p. 85-90.**
- **CAETANO, A.A.** Tratos culturais. In: **RODRIGUES, O.; VIEGAS, F.C.P. (coord.) Citricultura brasileira. Campinas: Fundação Cargill, 1980. v.2, p.429-466.**
- CHAPMAN, J.C.** Ethephon for fruit thinning of 'Imperial' and 'Beauty fo Glen Retreat' mandarins in the central Burnett Districti. **Australian Journal of Experimental Agriculture and Animal Husbandry, Melbourne, v.20, p.508-512, 1980.**
- **CHITARRA, A.B.; CHITARRA, M.I.F.** Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio. **Lavras: ESAL/FAEPE, 1990. 289p.**
- COELHO, Y.S.; MEDINA, V.M.** Desbaste de frutos. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2, 1992, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 187-194.**

COGGINS, J.R.; HIELD, H.Z. Plant-growth regulators. In: REUTHER, W.; BATCHELOR, L.D.; WEBBER, H.J. (ed.) *The Citrus Industry*. Berkeley: University of California, 1968. v.2, cap.6, p.371-389.

DONADIO, L.C.; RODRIGUEZ, O. Poda das plantas cítricas. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2, 1992, Campinas. *Anais...* Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 195-203.

DONADIO, L.C.; ZANINE, J.R.; OLIVEIRA, O.F. Efeito do desbaste manual na produção e tamanho de frutos de 'Murcorte'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 4, 1977. *Anais ...* Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1977. p.165-168.

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. Yield response to water. Roma: FAO, 1979. 193p. (Irrigation and Drainage. Paper, 33).

DORNELLES, A.L.C.; KOLLER, O.C.; MANICA, I.; RIBOLDI, J. Chemical and manual thinning of 'Montenegrina' mandarine (*Citrus deliciosa* Tenore) fruits. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 6, 1984, São Paulo. *Abstracts...* São Paulo: International Society of Citriculture, 1984. p.43.

FAO. Citrus fruit fresh and processed – annual statistics. Roma, 1996.p.26.

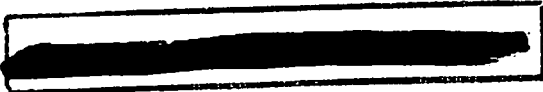
✓ FIGUEIREDO, J.O. Variedades-copa de valor comercial. In: RODRIGUEZ, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JÚNIOR, J.; AMARO, A.A. (eds). *Citricultura brasileira*. Campinas, SP: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.228-264.

- GAZZOLA, R. Adubação foliar e desbaste manual na qualidade dos frutos da tangerineira (*Citrus reticulata* Blanco cv. Ponkan). Lavras, MG: ESAL, 1991. 78p. (Dissertação – Mestrado em Fitotecnia).
- GENU, P.J. de C. Teores de macro e micronutrientes em folhas de porta-enxertos cítricos (*Citrus spp*) de pés-francos e em folhas de tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) enxertadas sobre os mesmos porta-enxertos. Piracicaba: ESALQ, 1985. 156. (Tese – Doutorado em solos e nutrição de plantas).
- GUARDIOLA, J.L. Frutificação e crescimento. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2, 1992, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 1-26.
- HARDING, P.L. Citrus fruit. United States Department Agriculture Technical Bulletin, Washington, v.753, p.1402-1430, 1940.
- HIELD, H.Z.; HILGEMAN, R.H. Alternate bearing and chemical fruit thinning of certain citrus varieties. In: INTERNATIONAL CITRUS SYMPOSIUM, 1, 1969, Riverside. Proceedings... Riverside, International Society of Citriculture, 1969. v.3, p.1145-1153.
- HILGEMAN, R.E. Irrigation of Valencia oranges. California: California Citrograph. California: 1951. 36p.

- HILGEMAN, R.H.; DUNLAP, J.A.; SHARPLES, G.C.** Effect of time of harvest of 'Valencia' oranges on leaf carbohydrates content and subsequent set of fruit. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, College Park, v.90, p.110-116, 1967.
- HILGEMAN, R.H.; TRUE, L.; DUNLAP, J.A.** Effect of naphthalene acetic acid spray and hand thinning on size of 'Kinnow' mandarin fruit in Arizona. **Proceedings of the Florida State Horticultural Society**, Orlando, v.77, p.84-87, 1964.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA.** Anuário Estatístico do Brasil. Rio de Janeiro, 1996. v.56, p.3-38.
- JAHN, O.L.** Effects of ethephon, gibberellin and BA on fruiting of 'Dancy' tangerines. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.106, n.5, p.597-600, 1981.
- JONES, W.W.; EMBLETON, T.W.; BARNHART, E.L. et al.** Effect of time and amount of fruit thinning on leaf carbohydrates and fruit set in Valencia oranges. **Hilgardia**, Berkeley, v.42, n.12, p.441-449, 1974.
- KEFFORD, J.F.** The chemical constituents of citrus fruit. **Advance in Food Research**, New York, v.9, p.285-372, 1959.
- **MANICA, I. (ed.).** Citros: Desenvolvimento e tamanho final do fruto. Tradução de Manuel Augusti Fonfría et al. Porto Alegre: Ivo Manica, 1996. 102p. (Série divulgação técnica, 32). Tradução de: Desarrollo y tamaño final del fruto en los agrios.



- MAPSON, L.W. Vitamins in fruits. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1970. v.1, 620p.
- MARINHO, C.S.; SOUTO, R.F.; SOUZA SOBRINHO, F. de. Influência da adubação foliar e desbaste manual na qualidade dos frutos da tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco). **Pesquisa Agropecuária Bralileira**, Brasília, v.28, p.1019-1023, set. 1993.
- MARODIN, G.A.B. **Raleio químico e manual de frutinhos em tangerineira** (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. Montenegrina. Porto Alegre: UFRGS, 1987. 124p. (Tese de Mestrado)
- MARODIN, G.A.B.; KOLLER, O.C.; MANICA, I. et al. Uso de reguladores de crescimento e raleio manual de frutos em tangerineira (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. 'Montenegrina'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8, 1986, Brasília, DF. **Anais ... Brasília, DF: EMBRAPA-DDT/CNPq**, 1986. v.1, p.207-213.
- MIOZZO, A.K.; KOLLER, O.C.; SCHWARZ, S.F. et al. Efeito da poda de ramos e do raleio manual de frutos sobre a produção de tangerineira 'Montenegrina'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.14, n.2, p. 59-63, 1992.
- MONSELISE, S.P. Citrus. In: MONSELISE, S.P. (ed). **Handbook of fruit set and development**. Florida, 1986. p. 87-108.
- MOSS, G.I. The use of growth regulators in citrus culture. In: **Citrus: Ciba-Geigy Agrochemicals**. Basle, 1975. p.61-66. (Technical Monograph, 4)


MOSS, G.I.; STEER, B.T.; KRIEDEMANN, P.E. The regulatory role of inflorescence leaves in fruit-setting by sweet orange (*Citrus sinensis*). *Plant Physiology*, Rockville, v.27, p.432-438, 1972.

NIENOW, A.A. Efeito de intensidades e épocas de raleio manual de frutinhos sobre a alternância de produção de tangerineiras 'Montenegrina' (*Citrus deliciosa* Tenore). Porto Alegre, RS: UFRGS, 1989. 120p. (Tese Mestrado)

OREN, Y. Pruning Clementine mandarin as a method for limiting tree volume end increasing, fruit size. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 6, 1988, Tel Aviv. *Proceedings...* Tel Aviv: International Society of Citriculture, 1988. p. 953-956.

PANZENHAGEN, N.V.; KOLLER, O.C.; SCHWARZ, S.F. et al. Efeito da poda e raleio de frutos jovens sobre a produção de tangerineiras 'Montenegrina'. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Cruz das Almas, v.14, n.2, p. 53-58, 1992.

PASSOS, O.S.; COELHO, Y.S.; CUNHA SOBRINHO, A.P. Variedades copa e porta-enxertos de citros. In: ENCONTRO NACIONAL DE CITRICULTURA, 4, 1977, Aracaju. *Anais...* Aracaju: SBF, 1977. p.21-41.

PETTO NETTO, A. Práticas culturais. In: RODRIGUEZ, O.; VIEGAS, F.; POMPEU JR et al. (coord.) *Citricultura brasileira*. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.476-492.

- PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. 2.ed. Piracicaba: Nobel, 1985. 466p.**
- PIO, R.M. Tangerinas para o verão. Laranja, Cordeirópolis, v.2, n.14, p. 539-549, 1993.**
- PRALORAM, J.C.; WULLIN, G.; JAQUEMOND, C. et al. Observations sur la croissance des clementines en Corse. Fruits, Paris, v.36, p.755-767, 1981.**
- PUFFER, R.E. Irrigation and small sizes. California: California Citrograph, 1949. 34p.**
- RASMUSSEN, G.K.; PEYNADO, A.; HILGEMAN, R. et al. A comparison of 'Valencia' oranges from for locations in the United States. Journal American Society Horticultural Science, Chicago, v.89, p.206-210, 1966.**
- REUTHER, W. Climate and citrus behavior. In: REUTHER, W. (ed). The citrus industry Riverside: University of California, 1973. v.3, p.280-337.**
- REUTHER, W.; RIOS CASTANO, D. Comparison of growth, maturation and composition of citrus fruits in subtropical California and tropical Colombia. In: INTERNATIONAL CITRUS SYMPOSIUM, 1, 1968, Riverside. Proceedings... Riverside: Universidade da Califórnia, 1969. v .1, p. 277-300.**
- RODRIGUES, L.R.; SCHWARZ, S.F.; RECKZIEGEL, V.P. et al. Raleio manual de frutos em tangerineiras 'Montenegrina'. Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, v.33, n.8, p.1315-1320, ago. 1998.**

- SCHNEIDER, H. The anatomy of citrus. In: REUTHER, W; BATCHELOR, L.D.; WEBBER, H.J.(eds). **The citrus industry**. California: University of California, v.1, 1968.
- SCHWARZ, S.F. **Influência do raleio manual de frutinhas sobre a produção de tangerineiras ‘Montenegrina’ (*Citrus deliciosa* Tenore)**. Porto Alegre: UFRGS, 1989. 106p. (Tese Mestrado).
- SITES, J.W.; REITZ, H.J. The variation in individual Valencia oranges from locations of the tree as a guide to sampling methods and spot-picking for quality I. Soluble solids in the juice. **Proceedings American Society Horticultural Science**, Alexandria, v.54, p. 1-10, 1949.
- STEEL, R.G.O.; TORRIE, J.H. **Principles and procedures of statistics**. 2.ed. New York: McGraw-Hill Kogakisha, 1980. 633p.
- TEÓFILO SOBRINHO, J. Variedade copas e porta-enxerto para o citros. In: MENTEN, J.O.M. (ed). **Curso intensivo de citricultura**. Piracicaba: ESALQ, 1991. p. 25-36.
- TING, S.V.; VINES, A.M. Organic acids in the juice vesicles of Florida ‘Hamilin’ orange and ‘March Seedless’ grapefruit. **Proceedings American Society Horticultural Science**, College Park, v.88, p.291-297, 1966.
- TING, S.V.; ATTAWAY, J.A. Citrus fruit. In: HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. London: Academic Press, 1971. v.2, p.107-171.

- UCHIDA, M.** Studies on the effect of crop load on fruit composition of late-maturing citrus trees. I. Effects of different leaf: fruit ratios on the fruit quality and leaf nutrient content of Kawano natsudaidai trees. **Bulletin of the Fruit Tree Research Station, Nagasaki**, v.9, p.63-80, 1987.
- VICHIATO, M.; AMARAL, A.M. do; SOUZA SOBRINHO, F. de.** A adubação foliar e desbaste manual na qualidade dos frutos da tangerineira 'Ponkan'. **Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas**, v.16, n.3, p.7-21, dez. 1994.
- VOLPE, C.A.** Fenologia de citros. In: **SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS**, 2, 1992, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1992. p. 107-121.
- WHITING, G.C.** Sugars. In: **HULME, A.C. The biochemistry of fruits and their products.** London: Academic Press, 1970. v.1, 620p.
- ZARAGOZA, S.; TRENOR, I.; ALONSO, E. et al.** Treatments to increase the final fruit size on Satsuma Clauselina. **Proceedings International of Citriculture, Madrid**, v.2, p.725-728, 1992.

ANEXOS

ANEXO A	Página
TABELA 1A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para o diâmetro transversal, longitudinal, peso médio dos frutos e produção.....	49
TABELA 2A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para o volume de suco, rendimento em suco, sólidos solúveis totais e relação SST/acidez	49
TABELA 3A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para os teores de acidez titulável, pH, vitamina C e açúcares totais.....	50
TABELA 4A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para os diâmetros transversais segundo a classificação comercial, Tipo A, Tipo B e Tipo C....	50

TABELA 1A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para o diâmetro transversal, longitudinal, peso médio dos frutos e produção.

Causas de variação	GL	Diâmetro transversal		Diâmetro longitudinal		Peso		Produção	
		QM	NS	QM	NS	QM	NS	QM	NS
Tratamentos	4	0,359	32,59**	0,2083	25,40**	1863,20	34,38**	202,32	578,00**
Resíduo	12	0,011		0,0082		54,18		0,35	
C.V. (%)			1,28		1,51		3,67		4,33

49

TABELA 2A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para o volume de suco, rendimento em suco, sólidos solúveis totais e relação SST/acidez.

Causa de variação	GL	Volume de suco		Rendimento em suco			SST		SST/ACIDEZ	
		QM	NS	QM	NS	QM	NS	QM	NS	
Tratamentos	4	100,78	5,64*	1,19	0,88	0,512	2,89	0,15		0,48
Resíduo	12	17,87		1,35		0,177		0,31		
C.V. (%)			6,05		3,34		3,37			6,16

TABELA 3A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para os teores de acidez titulável, pH, vitamina C e açúcares totais.

Causas de variação	GL	Acidez titulável		pH		Vitamina C		Açúcares	
		QM	NS	QM	NS	QM	NS	QM	NS
Tratamento	4	0,0095	0,74	0,0017	0,41	10,02	1,04	1,5494	2,82
Resíduo	12	0,0129		0,0041		9,59		0,5500	
C.V. (%)		8,18		1,67		4,76		6,68	

TABELA 4A. Resumo das análises de variância: quadrado médio (QM) e níveis de significância (ns) para os diâmetros transversais segundo a classificação comercial, Tipo A, Tipo B e Tipo C.

Causas de variação	GL	Tipo A		Tipo B		Tipo C	
		QM	NS	QM	NS	QM	NS
Tratamento	4	9,92	10,45**	85081,30	1900,40**	56,18	267,52**
Resíduo	12	0,95		44,77		0,21	
C.V. (%)		5,18		3,11		25,5	