

CARACTERÍSTICAS FÍSICO-QUÍMICAS DA TANGERINA 'PONKAN' SUBMETIDA AO RALEIO QUÍMICO EM RELAÇÃO À DISPOSIÇÃO NA COPA

Physico-chemical characteristics of 'Ponkan' mandarin submitted to chemical thinning in relation to canopy distribution

Maria do Céu Monteiro da Cruz¹, José Darlan Ramos², Dili Luiza de Oliveira³,
Virna Braga Marques⁴, Larissa Villar⁵

RESUMO

As características ambientais e a exposição das plantas e frutas à insolação podem influenciar no crescimento das plantas e qualidade da produção. O trabalho foi realizado em um pomar comercial, com o objetivo de avaliar as características físico-químicas em relação à disposição na copa de frutas de tangerineira 'Ponkan', submetidas ao raleio químico. Foram avaliados quatro tratamentos, dispostos em esquema fatorial 2 x 2, no delineamento de blocos casualizados, com oito repetições. Os fatores foram as concentrações de Ethephon, 0 e 600 mg L⁻¹ e dois quadrantes de localização das frutas na copa, leste e oeste. As frutas de tangerineira 'Ponkan', localizadas no quadrante oeste da copa, apresentaram tamanho e teor de sólidos solúveis maiores e menor acidez, quando comparadas com aquelas do quadrante leste. A aplicação de Ethephon para promover o raleio químico melhorou a qualidade das frutas de tangerineira 'Ponkan' em todas as posições analisadas na copa.

Termos para indexação: *Citrus reticulata*, Ethephon, qualidade de frutas.

ABSTRACT

Plant growth and production quality can be influenced by environmental characteristics and sunlight exposure of plants and fruits. The objective of this study was to evaluate physico-chemical characteristics in relation to canopy distribution of 'Ponkan' mandarin fruits submitted to chemical thinning in a commercial orchard. Four treatments were tested, set in 2 x 2 factorial scheme with eight randomized block replications. The factors were Ethephon concentrations (0 and 600 mg L⁻¹) and two quadrants of canopy fruit distribution (east and west). The 'Ponkan' mandarin fruits located in the west quadrant presented greater size and solid soluble content and lesser acidity, as compared to those in the east quadrant. Chemical thinning with Ethephon application improved the quality of the 'Ponkan' mandarin fruits in all the canopy positions analyzed.

Index terms: *Citrus reticulata*, Ethephon, fruit quality.

(Recebido em 29 de agosto de 2008 e aprovado em 12 de dezembro de 2008)

INTRODUÇÃO

O tamanho das frutas de tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco) e suas características organolépticas são determinados por um conjunto de fatores externos, relacionados às condições edafoclimáticas e internos, que envolvem as relações fonte-dreno durante as fases de crescimento, de maturação e de amadurecimento das frutas.

Entre as variações climáticas, a exposição da planta e das frutas à insolação pode influenciar no seu crescimento e qualidade (Albrigo, 1992). Entretanto, nem todo efeito da incidência lumínica sobre a qualidade das frutas é decorrente do melhor suporte fotossintético para acumulação de açúcares. Podem ser decorrentes do estresse hídrico, resultando numa menor diluição de sólidos

solúveis em áreas com maior exposição à radiação solar, entre outros (Albrigo, 1993). Além disso, a disponibilidade de água, o estresse térmico, a localização do fruto na copa, associado às práticas de manejo do pomar influenciam o desenvolvimento, florescimento e frutificação dos citros, resultando em diferentes respostas da planta em relação à produção e à qualidade (Krajewisk & Rabe, 1995).

A resposta distinta quanto ao desenvolvimento das frutas ocorre em função dos índices de radiação e luminosidade que podem assumir comportamento diferenciado, de acordo com os diferentes pontos cardiais. Nas condições de Lavras, região sul de Minas Gerais, a incidência da insolação sobre os quadrantes leste, norte e oeste é maior que no quadrante sul (Rocha et al., 1990). Nesses quadrantes, verifica-se maior floração e frutificação

¹Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Cx. P. 3037 – 37200-000 – Lavras, MG – m_mariceu@yahoo.com.br

²Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Lavras, MG

³Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Lavras, MG

⁴Universidade Federal de Lavras/UFLA – Departamento de Agricultura/DAG – Lavras, MG

⁵Universidade Federal de Lavras/UFLA – Lavras, MG

e melhoria na qualidade de frutas. Entretanto, é difícil avaliar a quantidade de energia radiante incidente sobre as plantas, em função da complexidade na interação dos fatores ambientais e genéticos, inerentes a planta.

Há poucos trabalhos que evidenciam a qualidade relacionada à localização geográfica das frutas nas plantas. Entretanto, é possível que as características que determinam a qualidade sejam influenciadas pela incidência lumínica de modo semelhante ao reportado para o número de flores e de frutos na planta (Araújo et al., 1999).

Dentre os fatores internos, o número de frutas por planta influencia no seu tamanho e na produtividade (Minchin et al., 1997). O tamanho das frutas apresenta uma relação inversa com a quantidade de frutas por planta, assim, a alteração no número de frutas na planta por meio do raleio proporciona mudanças no seu tamanho (Guardiola & García-Luis, 2000). Com a prática de raleio, é possível aumentar o tamanho das frutas mediante a alteração das relações endógenas de reservas na planta, e/ou a sua distribuição (Agustí et al., 1995).

Diminuir o número de frutas por planta é uma forma de alterar a relação fonte-dreno, essa técnica pode ser realizada por meio do raleio químico. O raleio das frutas é prática que reduz a competição entre os drenos e aumenta a taxa de crescimento das frutas remanescentes e o seu tamanho final, pois, aumenta a disponibilidade de metabólitos, quando são limitantes para o crescimento das frutas (Guardiola & García-Luis, 1998).

O raleio químico pode ser realizado com aplicação de Ethephon que é fitoregulador que libera etileno em contato com o tecido vegetal, promovendo a abscisão de frutas, assim como foi constatado por Pacheco (1999) e Santos & Castro (2001) em tangerineira 'Ponkan', e Serciloto et al. (2003) em tangor 'Murcott'.

Esses fatores, de natureza genética e ambiental, que influenciam o crescimento reprodutivo dos citros são intercedidos por meio do ajuste de síntese e acumulação de hormônios endógenos nas flores e nos frutos novos (Pozo, 2001).

As mudanças resultantes desses fatores podem ser analisadas por métodos físico-químicos que são utilizados como parâmetros para monitorar o progresso da maturação e também para classificação da fruta para o mercado.

Neste trabalho, objetivo-se avaliar as características físico-químicas em relação à posição na copa de frutas de tangerineira 'Ponkan' submetidas ao raleio químico.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em um pomar comercial, não irrigado, localizado no município de Perdões, sul de

Minas Gerais, no período de dezembro 2006 a junho de 2007. O solo é do tipo Argissolo Amarelo Distrófico típico (Embrapa, 2006), a altitude média da região é de 900 metros e o tipo climático é Cwb, segundo a classificação de Köppen (1970), caracterizado com verões quentes e úmidos e invernos secos e frios. Durante o período experimental, foram registradas as médias de temperatura (°C), precipitação (mm) e umidade relativa (%) mensais (Figura 1).

As plantas de tangerineira 'Ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco cv. Ponkan), utilizadas no experimento foram enxertadas sobre limoeiro 'Cravo' (*C. limonia* Osbeck), plantadas no espaçamento de 6,0 m entre linhas e 3,0 m entre plantas. Quando o trabalho foi iniciado as plantas estavam com dez anos de idade, as adubações foram realizadas de acordo com análises foliares e de solo e os tratamentos culturais e controle de pragas foram realizados, conforme as recomendações técnicas para a cultura.

Os tratamentos foram dispostos em esquema fatorial 2 x 2, no delineamento de blocos casualizados, com oito repetições e três plantas por parcela. Os fatores foram as concentrações de 0 e 600 mg L⁻¹ de Ethephon e dois quadrantes de localização das frutas na copa, leste e oeste.

Para promover o raleio, as plantas foram pulverizadas com o produto comercial ZAZ, concentrado solúvel contendo 480 g L⁻¹ do ácido 2-cloroetil fosfônico. A pulverização das plantas foi realizada no mês de janeiro, após o período de queda fisiológica dos frutos. Foram utilizados, aproximadamente, dois litros de solução por planta. Esse volume foi determinado, anteriormente, mediante um teste em branco com a aplicação de água, para promover o molhamento homogêneo da cobertura foliar, em toda a extensão da copa, de modo que não houvesse o escorrimento e a deriva do produto.

Para a avaliação das características físico-químicas das frutas, em cada quadrante, foram colhidas dez frutas por planta, de cada tratamento, na parte mediana da copa. As análises das características físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras.

As análises físicas das frutas foram obtidas mediante a massa (g); os diâmetros, transversal e longitudinal (cm); o rendimento de suco (%) determinado pela relação do volume de suco extraído de dez frutas pelo seu peso, espessura da casca (mm) e o número de gomos.

Para as análises químicas das frutas, foram coletadas amostras de suco para avaliação da acidez titulável determinada a partir do suco titulado, com hidróxido de sódio (NaOH) 0,1 N, e fenolftaleína como indicador, expressando-se os resultados em % de ácido

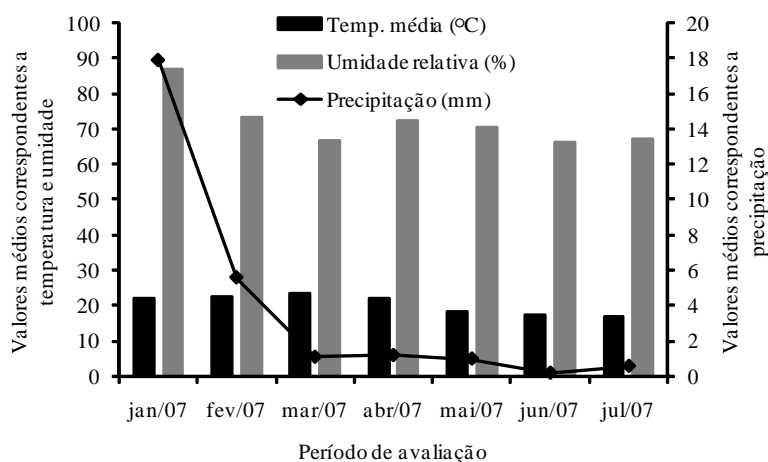


Figura 1 – Valores médios da temperatura, umidade relativa e precipitação, durante o período experimental. Fonte: Estação de meteorológica do Departamento de Engenharia da UFLA, Lavras, MG.

cítrico no suco de acordo com as normas estabelecidas pela Association of Official Analytical Chemistry - AOAC (2002). O teor de sólidos solúveis (%) foi determinado, utilizando refratômetro digital de campo, ajustado, segundo a recomendação do Instituto Adolfo Lutz (1985). O *ratio* foi calculado a partir do conteúdo de sólidos solúveis/acidez. Os açúcares solúveis foram determinados pelo método da Antrona (Dische, 1962), que se baseia na ação hidrolítica e desidratante do ácido sulfúrico concentrado sobre os carboidratos. Quando a reação é levada a efeito com carboidratos com ligações glicosídicas, estas são hidrolisadas e os açúcares simples desidratados para furfural ou hidroximetilfurfural. Essas substâncias se condensam com a antrona (9,10-dihidro-9-oxoantraceno), que atribui ao produto da reação a coloração azul-esverdeada, característica que é lida em espectrofotômetro a um comprimento de onde a 520 nm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de médias para comparar as características avaliadas entre os tratamentos, a 5% de probabilidade de erro pelo teste F.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre as concentrações de Ethephon aplicadas e os quadrantes para a massa das frutas, rendimento de suco e diâmetro transversal. Foi observado efeito do Ethephon aplicado para todas as características avaliadas e da localização das frutas na copa para as características de sólidos solúveis, acidez titulável e *ratio*.

Nas frutas, localizadas no quadrante leste, das plantas submetidas ao raleio químico com a aplicação de

600 mg L⁻¹ de Ethephon, observou-se maiores densidades, com incremento de 66,6% na massa e no quadrante oeste aumento de 54,6%, em relação às frutas das plantas que não foram submetidas ao raleio. Com relação aos quadrantes, em ambos os tratamentos, com ou sem raleio, as frutas localizadas no oeste da copa apresentaram maior massa, quando comparadas com as frutas do quadrante leste (Tabela 1).

O acréscimo constatado na massa das frutas estão de acordo com as observações de Serciloto et al. (2003), que observaram incremento de 17,3% na massa de tangor 'Murcott' com aplicação de Ethephon. Com relação à superioridade na densidade das tangerinas localizadas quadrante oeste, possivelmente, pode ter ocorrido em função da maior exposição das frutas a radiação, concordando com as observações reportadas por Araújo et al. (1999). A maior exposição solar pode ter favorecido maior suporte fotossintético para acumulação de metabólitos (Albrigo, 1993).

Resultado semelhante foi observado em relação ao rendimento de suco, os maiores percentuais foram obtidos nas frutas das plantas pulverizadas com Ethephon e localizadas na posição oeste da copa (Tabela 1). Esse aumento pode ser atribuído ao maior desenvolvimento das frutas localizadas no quadrante oeste nas plantas submetidas ao raleio químico.

Com relação ao diâmetro transversal, foi observado aumento de 19,7 % nas tangerinas das plantas que foram pulverizadas com a concentração de 600 mg L⁻¹ de Ethephon, na posição leste. Nessas plantas, as frutas localizadas no quadrante oeste da copa apresentaram incremento de 24,6%, em relação ao

diâmetro das frutas nas plantas que não foram submetidas ao raleio. E independente do raleio, o diâmetro foi maior no quadrante oeste. Para o diâmetro longitudinal, nas plantas que não foram submetidas ao raleio químico, as frutas do quadrante leste apresentaram maior diâmetro, diferindo daquelas das plantas pulverizadas com Ethephon que não apresentaram diferença em relação à localização na copa (Tabela 1). Possivelmente, isso ocorreu em função da maior quantidade de frutas localizadas no quadrante oeste conforme reportado por Araújo et al. (1999). Quanto às frutas das plantas submetidas ao raleio, observou-se aumentos de 13,1% e 18,2%, respectivamente para frutas localizadas nos quadrantes leste e oeste.

Esse resultado, possivelmente, ocorreu em função da redução no número de frutas por planta, pois de acordo com Guardiola & García-Luis (2000), o tamanho das frutas depende do número de frutas por planta, portanto, a diminuição no número de frutas na planta promove aumento no tamanho.

Aumentos no tamanho da tangerina 'Ponkan' de 10,41% no diâmetro transversal e 10,25% no diâmetro longitudinal também foram observados por Rufini & Ramos (2002), a partir da redução de 80% de frutas na planta, mediante o raleio manual, realizado quando as frutas estavam com 2,5 cm de diâmetro.

Não foram observadas diferenças em relação à localização das frutas na copa para o número de gomos e a espessura de casca. Verificou-se maior número de gomos e menor espessura de casca nas frutas das plantas

pulverizadas com a concentração de 600 mg L⁻¹ de Ethephon.

Os resultados em relação às melhorias observadas nas características físicas da tangerina 'Ponkan' podem ser atribuídos à ação do raleio químico por meio da aplicação de Ethephon que possibilitou maior disponibilidade de metabólitos para as frutas remanescentes, mediante a redução no número de frutas por planta (Guardiola & García-Luis, 1998). A utilização de fitoreguladores em tangerineira 'Ponkan' é uma alternativa para melhorar a qualidade das frutas seja por meio da eliminação do número de frutas na planta ou prolongando o período de colheita (Rufini et al., 2008), o que favorece a maior permanência das frutas na planta e a sua exposição às condições climáticas, umidade e especialmente a maior exposição das frutas à umidade do solo e radiação solar.

Os teores de sólidos solúveis, avaliados nas tangerinas localizadas no oeste da copa, diferiram daquelas localizadas ao leste nas plantas que não foram submetidas ao raleio, enquanto nas plantas pulverizadas com Ethephon não houve diferenças. As plantas que foram submetidas ao raleio químico apresentaram melhores características organolépticas nas frutas (Tabela 2). Com relação aos açúcares, não foram observadas diferenças em relação à localização das frutas na copa, em ambos os tratamentos, com ou sem o raleio. Houve acréscimo nos teores de açúcares de 21,5% e 16,1%, respectivamente, nas tangerinas localizadas na posição leste e oeste das plantas pulverizadas com Ethephon na concentração de 600 mg L⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 1 – Média das características físicas de frutas de tangerineira 'Ponkan' submetida ao raleio químico em relação à disposição na copa.

| Concentrações de Ethephon (mg L ⁻¹) | Massa (g) | | Rendimento de suco (%) | | Ø transversal (cm) | |
|---|---------------------|---------|------------------------|--------|-------------------------|--------|
| | Leste | Oeste | Leste | Oeste | Leste | Oeste |
| 0 | 134,2Bb | 164,7Ba | 27,2Bb | 31,4Ba | 6,3Ba | 6,1Ba |
| 600 | 223,6Ab | 254,6Aa | 33,4Ab | 36,4Aa | 7,5Aa | 7,6Aa |
| CV (%) | 10,0 | | 9,0 | | 3,6 | |
| Concentrações de Ethephon (mg L ⁻¹) | Ø longitudinal (cm) | | Nº gomos | | Espessura de casca (mm) | |
| | Leste | Oeste | Leste | Oeste | Leste | Oeste |
| 0 | 6,1Ba | 5,8Bb | 10,3Ba | 10,1Ba | 0,32Aa | 0,31Aa |
| 600 | 6,9Aa | 6,9Aa | 11,0Aa | 11,0Aa | 0,29Ba | 0,28Ba |
| CV (%) | 4,0 | | 7,0 | | 11,7 | |

Médias seguidas de mesma letra minúscula na linha e maiúscula na coluna, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de F, a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2 – Média das características químicas de frutas de tangerineira 'Ponkan' submetidas ao raleio químico em relação à disposição na copa.

| Concentrações de Ethephon (mg L ⁻¹) | Sólidos solúveis (°Brix) | | Açúcares totais (%) | | Acidez (%) | | Ratio | |
|---|--------------------------|--------|---------------------|--------|------------|--------|--------|--------|
| | Leste | Oeste | Leste | Oeste | Leste | Oeste | Leste | Oeste |
| 0 | 12,9Bb | 13,5Ba | 10,7Ba | 11,2Ba | 0,97Aa | 0,88Ab | 13,5Bb | 15,8Ba |
| 600 | 14,0Aa | 14,7Aa | 13,0Aa | 13,0Aa | 0,86Ba | 0,72Bb | 16,5Ab | 20,5Aa |
| CV (%) | 5,0 | | 8,3 | | 14,3 | | 15,7 | |

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna e minúscula na linha, para cada variável, não diferem entre si pelo teste de F a 5% de probabilidade de erro.

Esse aumento na concentração dos sólidos solúveis, possivelmente, ocorreu em função da baixa disponibilidade hídrica, durante o período de maturação das frutas (Figura 1), que pode ter proporcionado efeito "concentrador" de metabólitos nas frutas. O estresse hídrico é responsável pela menor diluição de sólidos solúveis em regiões com maior exposição à radiação solar (Albrigo, 1993).

A acidez avaliada no suco das frutas foi menor nas frutas localizadas no quadrante oeste. Comportamento semelhante foi verificado em relação às frutas das plantas submetidas ao raleio, que também apresentaram baixos valores de acidez, quando comparadas às frutas do tratamento testemunha. O *ratio* calculado pela relação sólidos solúveis/acidez nas frutas localizadas na posição oeste da copa foi maior, independente do raleio químico. E quando comparado entre as frutas de plantas que receberam a aplicação de Ethephon, àquelas pulverizadas com concentração de 600 mg L⁻¹ apresentaram os melhores resultados (Tabela 2).

Esses resultados avaliados nas características químicas diferem de outros trabalhos realizados com o raleio químico, utilizando Ethephon, entre eles os obtidos por Pacheco (1999), em tangerina 'Ponkan' e Serciloto et al. (2003), em tangor 'Murcott' que não observaram alterações nessas características. Possivelmente, a ação do raleio químico que promoveu a redução no número de frutas por planta, associado às condições de baixa precipitação favoreceram a ocorrência de variação nessas características.

CONCLUSÕES

As frutas de tangerineira 'Ponkan' localizadas no quadrante oeste da copa apresentaram tamanho e teor de sólidos solúveis maiores e menor acidez, quando comparadas com aquelas do quadrante leste.

A aplicação de Ethephon para promover o raleio melhorou a qualidade das frutas de tangerineira 'Ponkan' em todas as posições analisadas na copa.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq, pela concessão de bolsa. Aos funcionários do Laboratório de Pós-Colheita de Frutas e Hortaliças do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras e a toda equipe que colaborou para a realização deste trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGUSTÍ, M.; ALMELA, V.; AZNAR, M.; JUAN, M.; ERES, V. **Desarrollo y tamaño final del fruto en los agrifios**. Valencia: Generalitat Valenciana, 1995. 80p.
- ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: DONADIO, L.C. (Ed.). **Seminário internacional de citros: fisiologia 2**. Bebedouro: Fundação Cargill, 1992. p.100-106.
- ALBRIGO, L.G. Environmental influences on citrus fruit development. In: INTERNATIONAL SEMINAR ON CITRUS PHYSIOLOGY, 2., 1992, Bebedouro. **Proceedings...** Jaboticabal: Funep, 1993. p.91-102.
- ARAÚJO, P.S.R.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; SPOSITO, M.B. Pegamento de frutos de laranja 'Pêra' em diferentes alturas na copa relacionado aos quadrantes geográficos. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v.56, n.1, 1999.
- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemistry**. 17.ed. Washington, 2002. 1115p.

- DISCHE, Z. General calor reations. In: WHISTLER, R.L.; WOLFRAM, M.L. (Ed.). **Carbohydrate chemistry**. New York: Academic, 1962. p.477-512.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 2006. 306p.
- GUARDIOLA, J.L.; GARCÍA-LUIS, A. Increasing fruit size in Citrus: thinning and stimulation of fruit growth. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v.31, p.121-132, 2000.
- GUARDIOLA, J.L.; GARCÍA-LUIS, A. Thinning effects on citrus yield and fruit size. **Acta Horticulturae**, Valencia, n.463, p.463-474, 1998.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 1985. 533p.
- KÖPPEN, W. **Roteiro para classificação climática**. [S.l.: s.n.], 1970. 6p. Mimeografado.
- KRAJEWISK, A.J.; RABE, E. Citrus flowering: a critical evaluation. **Journal of Horticultural Science**, London, v.70, n.3, p.357-374, 1995.
- MINCHIN, P.E.H.; THORPE, M.R.; WUNSCH, J.N.; PALMER, J.W.; PICTON, R.F. Carbon partitioning between apple fruits: short- and long-term response to availability of photosynthate. **Journal of Experimental Botany**, London, v.48, n.7, p.1401-1406, 1997.
- PACHECO, A.C. **Desbaste químico em tangerina 'Ponkan' (Citrus reticulata Blanco) com a utilização de reguladores vegetais**: aspectos fisiológicos e tecnológicos. 1999. 90f. Dissertação (Mestrado)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- POZO, L.V. Endogenous hormonal status in citrus flowers and fruitlets: relationship whit postbloom fruit drop. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.91, p.251-260, 2001.
- ROCHA, A.C.; TAVARES, E.D.; SANDRINI, M.; PAIVA, R.; CARVALHO, S.A. de. Época e intensidade de florescimento e pegamento de frutos segundo a distribuição pelos quadrantes em laranjeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.25, n.1, p.85-88, 1990.
- RUFINI, J.C.M.; RAMOS, J.D. Influência do raleio manual sobre a qualidade dos frutos da tangerineira 'ponkan' (*Citrus reticulata* Blanco). **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.26, n.3, p.516-522, 2002.
- RUFINI, J. C. M.; RAMOS, J. D.; MENDONÇA, V.; NETO, S. E. de A.; PIO, L. A. S.; FERREIRA, E. A. Prolongamento do período de colheita da tangerina 'ponkan' com aplicação de ga_3 e 2,4-d¹. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.32, n.3, p.834-839, maio/jun., 2008.
- SANTOS, A.C.P.; CASTRO, P.R.C. Desbaste químico em tangerineira 'Ponkan' sobre o nível de carboidratos e a composição mineral das folhas. **Laranja**, Cordeirópolis, v.22, n.1, p.93-112, 2001.
- SERCILOTO, C.M.; CASTRO, P.R.C.; TAVARES, S.; MEDINA, C.L. Desbaste e desenvolvimento do tangor 'Murcott' com o uso de biorreguladores. **Laranja**, Cordeirópolis, v.24, n.1, p.65-68, 2003.