

V. FITOTECNIA

O PESSEGUEIRO NO SISTEMA DE POMAR COMPACTO: III. ÉPOCAS DE PODA DRÁSTICA NA DIFERENCIAÇÃO FLORAL

WILSON BARBOSA (2, 4), FERNANDO ANTONIO CAMPO-DALL'ORTO (2, 4),
MÁRIO OJIMA (2) e VLADIMIR RODRIGUES SAMPAIO (3)

RESUMO

Pesquisou-se, na região de Jundiá, SP (23°8'S), a influência das épocas de poda drástica na diferenciação floral dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', conduzidos em alta densidade de plantio (1.667 plantas por hectare). Realizaram-se tais podas em 30 de setembro, 30 de outubro e 30 de novembro de 1986. Coletaram-se as gemas para análise mensal, a partir do 30º dia da poda: constatou-se, através de cortes histológicos das gemas, que a poda drástica precoce, de 30 de setembro, não prejudicou a diferenciação floral dos pessegueiros, que se iniciou em fevereiro, a cerca de cinco meses da decepta; em abril, a maioria das gemas de flancos encontrava-se com as sépalas, as pétalas, os estames e o pistilo completamente formados. As demais épocas de poda interferiram no processo de diferenciação floral, reduzindo o número de botões florais e, conseqüentemente, a densidade florífera das plantas. Nos pessegueiros conduzidos com poda normal, a organogênese floral, processada no início do verão (dezembro-janeiro), persistiu até o outono (abril).

Termos de indexação: pêssego, IAC variedade, pomar, poda drástica, densidade de plantio, reprodução, botão floral, floração, clima subtropical.

ABSTRACT

THE PEACH MEADOW ORCHARDS: III. TIME OF DRASTIC PRUNING ON FLORAL DIFFERENTIATION

This paper reports the effect of three different dates of severe pruning on floral differentiation of peach trees of the cultivars Tropical and Aurora-2, conducted on a meadow orchards system. The peach trees were pruned in 1986, at the 30th day of September, October and November. The experimental plots were located at the Experiment Station of Jundiá,

(1) Trabalho parcialmente financiado pelo CNPq e pela FAPESP. Recebido para publicação em 2 de julho e aceito em 20 de novembro de 1989.

(2) Seção de Fruticultura de Clima Temperado, Instituto Agronômico (IAC), Caixa Postal 28, 13001 Campinas (SP).

(3) Departamento de Agricultura e Horticultura, ESALQ/USP, Caixa Postal 9, 13400 Piracicaba (SP).

(4) Com bolsa de pesquisa do CNPq.

(23°08'S), Instituto Agronômico de Campinas, State of São Paulo, Brazil. The lateral buds of the peach tree branches were first collected for analysis at the 30th day after pruning and on a monthly basis afterwards. Through histological studies made on longitudinal sections of the buds, it was observed that the severe pruning of September 30th, did not change the peach tree reproductive development. The floral differentiation began in February, i. e., five months after pruning and produced sequentially: the petals, sepals, stamens and pistil. In the other severe pruning dates, the floral differentiation was reduced, decreasing the flower-buds quantity. In the control peach trees, without severe pruning, the floral organogenesis normally occurred from January to March. The floral induction began, probably, in early summer (December) and persisted until fall (April).

Index terms: peach, drastic pruning, high-density, flower-bud, reproduction, floral induction, blooming, subtropical climate.

1. INTRODUÇÃO

A diferenciação floral de pessegueiros conduzidos em alta densidade de plantio, sob poda drástica, tem sido pouco pesquisada, considerando-se sua importância na produção frutífera. Constitui um processo fisiológico múltiplo, em que a maioria dos meristemas vegetativos das plantas transforma-se irreversivelmente em botões florais.

A sistemática da organogênese do pessegueiro é bem conhecida em países de clima tipicamente temperado do hemisfério Norte. Naquelas condições, a indução floral ocorre no verão, diferenciando, sucessivamente, as pétalas, as sépalas, os estames e o pistilo (MONET & BASTARD, 1968; MARTINEZ-TELLEZ, 1981; WARRINER et al., 1985); a floração, no entanto, ocorre cerca de seis a sete meses após a fase de transformação das gemas. Em regiões de clima subtropical e tropical, são escassas as pesquisas relativas à biologia reprodutiva do pessegueiro.

Nas frutíferas de clima temperado, em geral, a diferenciação floral pode ser influenciada pelas condições climáticas, práticas culturais e características dos cultivares (TUFTS & MORROW, 1925; EREZ, 1985; TOMBESI & BELLEGIA, 1986; RASEIRA & MOORE, 1987). Experimentos em área central de Oklahoma mostraram que pessegueiros 'Redhaven' sob cultivo adensado diferenciaram apenas 5 a 10% de gemas florais. Além disso, as gemas atrasaram quase dois meses a época de diferenciação floral. Esse cultivar, entretanto, mantido em densidades e sob tratos culturais convencionais, produziu elevado número de flores e frutos (WARRINER et al., 1985).

O sistema de pomar compacto, recentemente introduzido na persicultura (CAMPO-DALL'ORTO et al., 1984), vem, aos poucos, adquirindo maior interesse dos fruticultores mais progressistas. No entanto, como prática cultural nova,

necessita de pesquisas complementares, visando ao aperfeiçoamento. Entre essas, as prioritárias acham-se ligadas às áreas de fitotecnia, melhoramento genético e ecofisiologia (BARBOSA et al., 1989a, 1990a).

Neste trabalho, investigou-se a influência das épocas de poda drástica na diferenciação floral dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', conduzidos em alta densidade de plantio, sob poda drástica anual, na região de Jundiá, SP.

2. MATERIAL E MÉTODOS

Os pessegueiros 'Tropical', com ciclo de 80 dias (florada-maturação dos frutos) (BARBOSA et al., 1989b), e 'Aurora-2', com ciclo de 120 dias (OJIMA et al., 1989), utilizados no experimento, foram plantados em 1985, na Estação Experimental de Jundiá (23°8'S) do Instituto Agrônomo, no espaçamento de 3 x 2m (1.667 plantas/hectare). A área possui um clima mesotérmico de inverno seco (Cwa), comumente chamado de tropical de altitude. As práticas culturais foram as rotineiras (OJIMA et al., 1987), à exceção da poda drástica, realizada em três épocas: 30 de setembro, 30 de outubro e 30 de novembro de 1986 (BARBOSA et al., 1990b). Nos pessegueiros controles, a poda foi normal, despontando-se apenas cerca de 25% dos ramos.

Os nós de gemas ⁽⁶⁾ para análise histológica foram coletados mensalmente, a partir do 30º dia da poda, até junho de 1987. As gemas, com por cultivar, tratamento e repetição, eram coletadas ao acaso, de todas as dimensões da copa e imediatamente fixadas em craf (MEDINA & CONAGIN, 1964) por 24 horas. Em seguida, as gemas foram dissecadas em microscópio estereoscópico, desidratadas em séries de álcool a 30, 50 e 70% e incluídas em parafina. O método do preparo das lâminas permanentes foi adaptado dos trabalhos de JOHANSEN (1940), MEDINA & CONAGIN (1964) e MARTINEZ-TELLEZ (1981).

As lâminas permanentes eram analisadas em microscópio equipado com aparelho de fotomicrografia. Para caracterização dos estádios histológicos das gemas, utilizou-se a descrição de MONET & BASTARD (1968), a saber: estádio **a**: início da fase transitória e arredondamento do domo apical; **b**: final da fase transitória e formação do receptáculo floral; **c**: formação das sépalas; **d**: formação das pétalas; **e**: formação dos estames; **f**: formação do pistilo, e **g**: final da formação do pistilo e, assim, do botão floral.

⁽⁶⁾ Os ramos adultos do pessegueiro apresentam, por nó, cerca de três gemas, sendo, normalmente, as de flancos floríferas e, as centrais, vegetativas.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Diferenciação floral dos pessegueiros sob poda normal

Verificou-se, por meio dos cortes dos tecidos, que a diferenciação floral de 'Tropical' e 'Aurora-2' ocorreu praticamente na mesma época. Esses pessegueiros, conduzidos sem a interferência da poda drástica, iniciaram a organogênese floral em janeiro. Assim, praticamente 100% dos meristemas vegetativos das gemas de flancos evoluíram à condição reprodutiva. O domo meristemático alterou rapidamente a forma cônica, originando as partes florais (Figura 1).

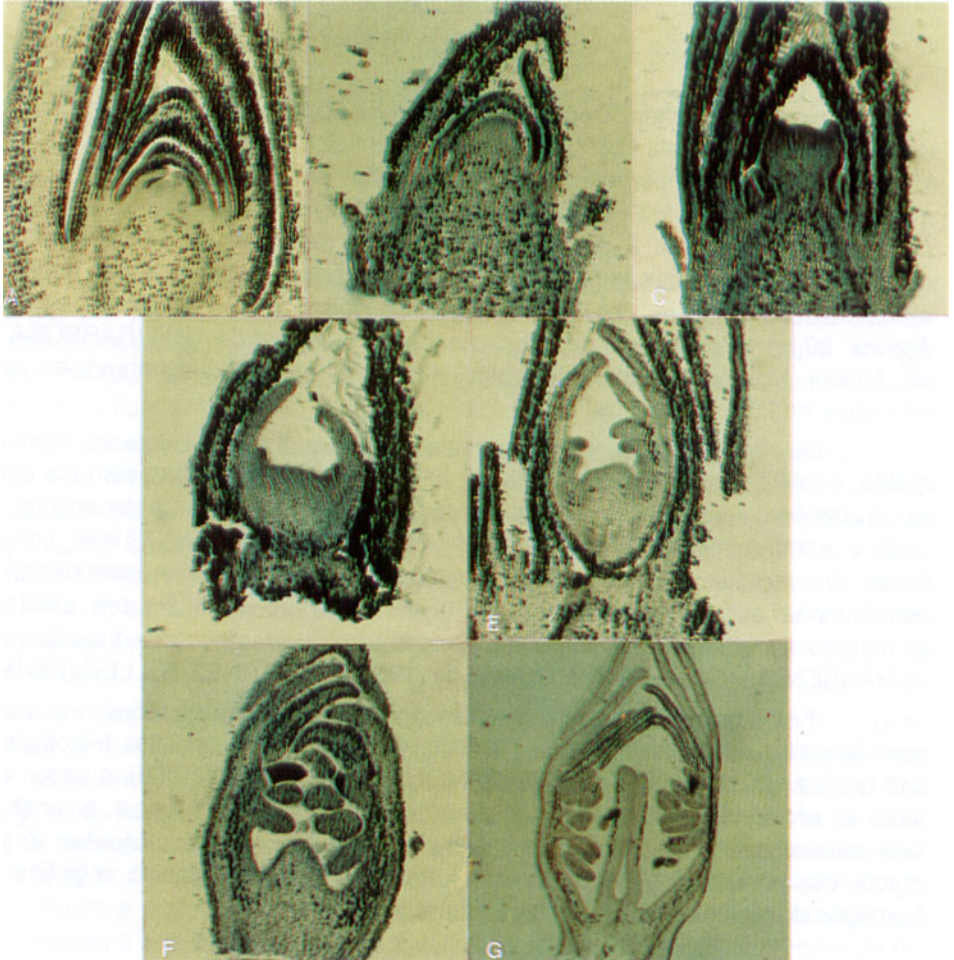


FIGURA 1. Estádios da morfogênese floral do pessegueiro 'Tropical': A: início da fase transitória e arredondamento do domo apical; B: final da fase transitória e formação do receptáculo floral; C: formação das sépalas; D: formação das pétalas; E: formação dos estames; F: formação do pistilo, e G: botão floral completo (aumento 100 x).

Os dados histológicos evidenciaram que a indução floral, ou seja, o sinal recebido pela gema vegetativa para se diferenciar em flor (BUBAN & FAUST, 1982), deve ter ocorrido em fins de dezembro ou início de janeiro; nessa época, não se verificou, portanto, nenhuma gema em organogênese. A indução ocorreu provavelmente no pico de crescimento das plantas, ou logo em seguida, no período de diminuição do funcionamento plastocrônico. Esses autores, bem como JACKSON & SWEET (1972), sugerem que, com a redução do crescimento das plantas, o balanço hormonal modifica-se e os níveis de auxina elevam-se. Essas mudanças no metabolismo da planta são coincidentes com a redução do fotoperíodo, que ocorre a partir do início do verão subtropical-tropical (FRANCIS, 1972; PEDRO JÚNIOR et al., 1989).

Apesar de complexos e intrincados os processos fisiológicos, os fatos indicam que a pequena diminuição do fotoperíodo pode-se refletir nos hábitos vegetativos e reprodutivos do pessegueiro. GOUVEIA (1984), pesquisando o cafeeiro (*Coffea arabica* L.), espécie brevediurna, a exemplo do pessegueiro, formulou quatro hipóteses para a ocorrência do fenômeno da indução floral. Dentre essas, destaca-se aquela em que a gema é induzida à floração por meio de um mecanismo fotoperiódico, refinado e extremamente sensível. As plantas, então, detectariam a progressiva diminuição do comprimento do dia a partir de 22 de dezembro.

No discernimento dessa questão, toma-se imprescindível uma análise histoquímica de gemas e folhas do pessegueiro, coletando-se o material para análise antes, durante e após o ciclo máximo de crescimento vegetativo. A comparação dos dados dessa análise (fatores endógenos) com fotoperíodo, temperatura e estado hídrico (fatores exógenos), provavelmente elucidará o fenômeno da indução floral dessa espécie e de outras do mesmo gênero (*Prunus*).

Em fins de janeiro, as gemas do 'Tropical' e 'Aurora-2' encontravam-se entre os estádios c e e. Na terceira década de fevereiro, todas as gemas de flanco estavam diferenciadas em flor. A formação completa do botão floral (estádio g) ocorreu, no entanto, em março. Segundo MONET & BASTARD (1968), a flor do pessegueiro é definitivamente estruturada somente a poucos dias da antese, quando ocorre a meiose, originando os gametas masculinos e femininos.

Analisando os cortes dos tecidos dos dois cultivares, verificou-se que 4 a 5% das gemas centrais diferenciaram-se em botão floral. Em pessegueiro, tais gemas normalmente não se transformam em flor; esse índice de diferenciação floral de gemas de centro, obtido no 'Tropical' e 'Aurora-2', deve contribuir à maior densidade florífera das plantas.

Os botões florais permaneceram no estágio g de março a maio. Em junho, imediatamente após o tratamento de quebra de endodormência das gemas, iniciou-se o desenvolvimento floral, fase essa distinguida como o "terceiro período" de crescimento da gema (MONET, 1983).

A presente pesquisa evidenciou que a indução e a diferenciação floral são precoces em pessegueiros, porém o desenvolvimento normal da flor é bem

tardio. A floração das plantas ocorreu após cerca de cinco meses do início da organogênese do botão floral (julho).

3.2. Diferenciação floral dos pessegueiros sob poda drástica

A diferenciação floral do 'Tropical' e 'Aurora-2' foi retardada, em relação aos seus controles, em um, dois e três meses, com as podas drásticas de 30 de setembro, de outubro e de novembro de 1986 respectivamente. Os dois cultivares apresentaram, em seus tratamentos, o mesmo ritmo de organogênese floral.

Os pessegueiros submetidos à poda drástica de 30 de setembro iniciaram a diferenciação floral das gemas em fevereiro. Em fins de março, cerca de 80% dos botões florais apresentavam completamente diferenciadas as sépalas, as pétalas, os estames e o pistilo. Na terceira década de abril, cerca de 90% das gemas de flanco atingiram o estágio g. Neste tratamento, o 'Tropical' diferenciou flores em cerca de 2% das gemas de centro; no 'Aurora-2', todas as gemas centrais permaneceram vegetativas.

Com a poda de 30 de outubro, os pessegueiros iniciaram a diferenciação floral em março. Em fins de abril, aproximadamente 40% dos botões florais de flanco encontravam-se no estágio g e, os demais, no c, d e e. Ao final de maio, a maioria encontrava-se nos estádios e e f. Neste tratamento, as gemas de centro dos dois cultivares não se diferenciaram em flores.

A diferenciação floral dos pessegueiros podados drasticamente em 30 de novembro somente ocorreu a partir de abril. Em fins de maio, apenas cerca de 20% dos botões florais estavam formados, encontrando-se os demais em estádios bem atrasados.

Pela figura 2, pode-se verificar, para as épocas de poda drástica, a relação existente entre o tamanho das gemas e a organogênese floral do 'Tropical'. As fotomacro- e as fotomicrografias constituídas referem-se a 26 de março de 1987.

A floração das plantas podadas em 30 de setembro ocorreu, normalmente, em início de junho, não acontecendo o mesmo com as plantas correspondentes às demais épocas de poda drástica, que apresentaram menor densidade florífera.

Observa-se, pelas diversas épocas de diferenciação floral, que os fatores indutivos à transformação da gema continuam presentes até mesmo após o verão. Em abril, a duração do fotoperíodo aproximou-se de 11 horas e 30 minutos; portanto, cerca de duas horas de brilho solar a menos por dia, em relação ao final de dezembro (FRANCIS, 1972). A temperatura média e a precipitação pluvial, em abril de 1987, foram de 22,4°C e 154,8mm respectivamente; esses índices, mesmo inferiores aos de dezembro/86 e de janeiro/87, não interferiram repressivamente no processo fisiológico indutor de floração.

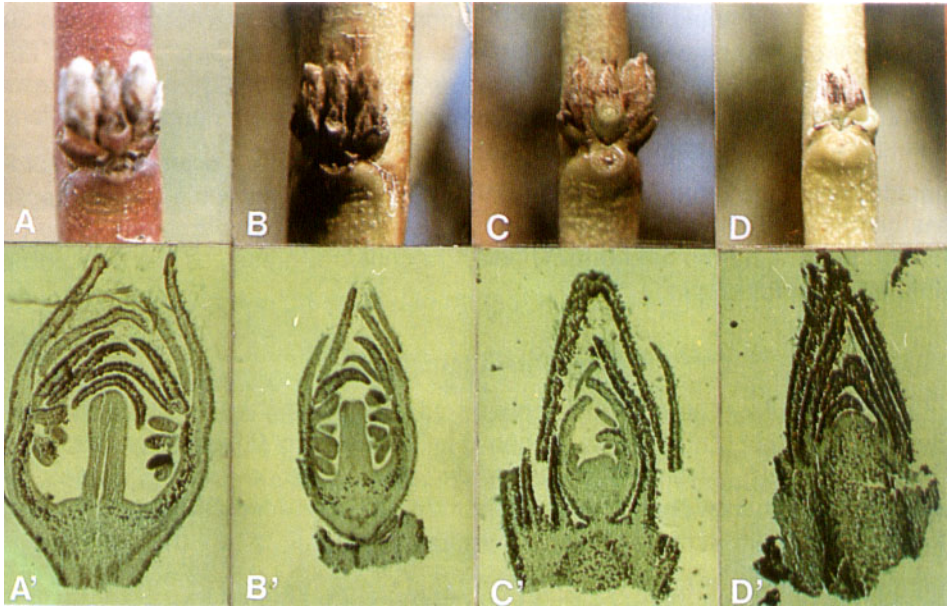


FIGURA 2. Relação entre o tamanho das gemas e os estádios de diferenciação floral no pessegueiro 'Tropical', com base no controle e épocas de poda drástica. **A'** e **B'**: estágio g; **C'**: estágio e; **D'**: estágio a. Documentação fotomacro-e fotomicrográfrica baseada em 26 de março de 1987. Aumentos: A, B, C e D: 2 x; A': 100 x; B', C' e D': 75 x.

De acordo com os resultados, pode-se supor que o limiar crítico dos pessegueiros à indução floral se ache próximo a 13 horas e 30 minutos de luz, no pico de crescimento das plantas, sendo fotoindutivos períodos luminosos abaixo deste limite. O ciclo fotoindutivo provavelmente se estenda até maio-junho, sendo que após essa época o fotoperíodo volta a aumentar.

Os dois cultivares foram igualmente induzidos à organogênese floral cerca de cinco meses após a poda, quando atingiram certo grau de maturidade fisiológica. É provável que podas muito tardias impeçam os pessegueiros de produzir flores no mesmo ciclo vegetativo. Para responder a essa questão, há necessidade, no entanto, da execução de podas drásticas a partir de dezembro.

4. CONCLUSÕES

1. A densidade de 1.667 plantas por hectare não prejudicou a diferenciação floral dos cultivares Tropical e Aurora-2: conduzidos sob poda normal, dife-

renciaram os botões florais de janeiro a março, proporcionando floração no início de julho.

2. As plantas do 'Tropical' e 'Aurora-2', podadas precocemente em 30 de setembro, diferenciaram botões florais de fevereiro a abril, proporcionando florações normais no começo de julho. As demais épocas de poda drástica atrasaram e prejudicaram a organogênese floral, ocasionando menor densidade florífera.

3. A diferenciação floral do 'Tropical' e do 'Aurora-2' ocorreu após aproximadamente cinco meses da poda drástica. Os fatores indutivos à transformação das gemas de pessegueiro, que devem iniciar-se em fins de dezembro-início de janeiro, período de máximo crescimento, continuaram presentes até mesmo no outono subtropical-tropical.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem a colaboração ao trabalho à Pesquisadora Científica Neuza Diniz da Cruz, da Seção de Citologia, ao Pesquisador Científico Fernando Picarelli Martins, e ao Auxiliar de Campo José de Camargo Barros, da Estação Experimental de Jundiaí, e ao Técnico de Laboratório Onivaldo Camargo, da Seção de Fruticultura de Clima Temperado, IAC.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. O pessegueiro no sistema de pomar compacto: I. conjeturas, experimentação e prática. *O Agrônomo*, Campinas, **41**(1):26-39, 1989a.
- ; ————— ; ————— ; SAMPAIO, V.R. & BANDEL, G. *Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1990a. 37p. (Documentos IAC, 17)
- ; SAMPAIO, V.R.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P. & IGUE, T. *O pessegueiro no sistema de pomar compacto: II. Influência das épocas de poda drástica no desenvolvimento das plantas*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1990b. (Boletim Científico, 22) (No prelo)
- ; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; CASTRO, J.L. & SANTOS, R.R. 'Tropical': novo pêssego de coloração vermelha intensa e bem precoce para São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., Fortaleza. 1989. *Resumos*. Fortaleza, SOCIEDADE BRASILEIRA DE FRUTICULTURA, 1989b. p.57.
- BUBAN, T. & FAUST, M. Flower bud induction in apple trees: internal control and differentiation. *Horticultural Reviews*, Westport, **4**:174-203, 1982.
- CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; TOMBOLATO, A.F.C.; RIGITANO, O. & ALVES, S. Cultivo de seleções de pessegueiros precoces no sistema de pomar compacto com poda drástica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, **19**(6):719-727, 1984.

- EREZ, A. Peach meadow orchards. *Acta Horticulturae*, Wageningen, **173**:405-411, 1985.
- FRANCIS, C.A. *Natural daylengths for photoperiod sensitive plants*. Colombia, CIAT, 1972. 32p. (Technical bulletin, 2)
- GOUVEIA, N.M. *Estudo da diferenciação e crescimento de gemas florais de Coffea arabica L. Observações sobre a antese e maturação dos frutos*. Campinas, UNICAMP, 1984. 237p. Dissertação (Mestrado).
- JACKSON, D.O. & SWEET, G.A. Flower initiation in temperate woody plants. *Horticultural Abstracts*, East Malling, **42**(1):9-25, 1972.
- JOHANSEN, D.A. *Plant microtechnique*. New York, MacGraw Hill, 1940. 523p.
- MARTINEZ-TELLEZ, J.J. *Contribution à l'étude de la biologie florale et de la fécondation des Prunus notamment chez le pêcher (P. persica L. Batsch)*. Université de Bordeaux, 1981. 156p. Thèse (Docteur)
- MEDINA, D.M. & CONAGIN, C.H.T.M. *Técnica citológica*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1964. 108p. (Publicação, 2610)
- MONET, R. *Le pêcher: genetique et physiologie*. Paris, INRA et Masson, 1983. 133p.
- & BASTARD, Y. Morphologie végétale, morfogênese et croissance des ébauches florales chez le pêcher (*Prunus persica* L. Batsch). *Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Académie des Sciences*, Paris, **266**:1845-1858, 1968.
- OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; BARBOSA, W.; MARTINS, F.P.; SANTOS, R.R. & RIGITANO, O. 'Aurora-1' e 'Aurora-2' - novos cultivares de pêssegos doces, de polpa amarela e firme. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., Fortaleza, 1989. *Resumos*. Fortaleza, Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. p.56.
- ; ————— ; ————— & RIGITANO, O. Pêssego. In: Campinas, Instituto Agrônomo. *Instruções Agrícolas para o Estado de São Paulo*. 4.ed. Campinas, 1987. p.168-169. (Boletim 200)
- PEDRO JÚNIOR, M.; ALFONSI, R.R.; CAMARGO, M.B.P.; CHIAVEGATTO, O.M.D.P.; ORTOLANI, A.A. & BRUNINI, O. *Disponibilidade de radiação solar global para o Estado de São Paulo*. Campinas, Instituto Agrônomo, 1989. 13p. (Boletim técnico, 123)
- RASEIRA, M.C.B. & MOORE, J.N. Time of flower bud initiation in peach cultivars differing in chilling requirement. *Hortscience*, Alexandria, **22**(2):216-218, 1987.
- TOMBESI, A. & BELLEGGIA, S. L'influenza dell' intensità di illuminazione della chioma sulla differenziazione delle gemme a fiore e sulla qualità delle pesche cv. 'Flavorcrest'. *Rivista Ortoflorofruticoltura Italiana*, Firenze, **70**:297-306, 1986.
- TUFTS, W.P. & MORROW, E.B. Fruit-bud differentiation in deciduous fruits. *Hilgardia*, Berkeley, Cal., **1**:1-26, 1925.
- WARRINER, C.L.; JOHNSON, J.L. & SMITH, W. Comparison of the initiation and development of 'Redhaven' peach flowers in standart and meadow orchard trees. *Journal of the American for Society Horticultural Science*, New York, **110**(3):379-383, 1985.