DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E REPRODUTIVO DO PESSEGUEIRO EM
POMAR COMPACTO SOB PODA DRÁSTICA ANUAL

WILSON BARBOSA

Biólogo

ORIENTADOR: Prof. Dr. VLADIMIR RODRIGUES SAMPAIO

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

P I R A C I C A B A

Estado de São Paulo - Brasil

maio - 1989

Barbosa, Wilson

B238d Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo
do pessegueiro em pomar compacto sob poda
drástica anual. Piracicaba, 1989.
154p. ilus.

Diss. (Mestre) - ESALQ
Bibliografia.

1. Pêssego-Crescimento. 2. Pêssego-Poda.
3. Pêssego-Reprodução. I. Escola Super-
rior de Agricultura "Luiz de Queiroz",
Piracicaba.

CDD 634.25

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E REPRODUTIVO DO PESSEGUEIRO EM
POMAR COMPACTO SOB PODA DRÁSTICA ANUAL

Biol. WILSON BARBOSA

Aprovada em: 04/AGOSTO/1989

Comissão Julgadora:

Prof. Dr. Vladimir Rodrigues Sampaio

ESALQ/USP

PqC Dr. Mário Ojima

IAC/CPA

Prof. Dr. Gerhard Bandel

ESALQ/USP

Prof. Dr. VLADIMIR RODRIGUES SAMPAIO
Orientador

Às duas pessoas que amo muito
- minha esposa Magali (27) e nosso filho Wilson
Augusto (2) - com quem posso
pensar em voz alta, dedico...

CARTA AOS JOVENS CIENTISTAS

IVAN P. PAVLOV (1849-1936)

O que desejaria eu aos jovens de minha Pátria, consagrados à ciência?

Antes de tudo - constância. Nunca posso falar sem emoção sobre essa importante condição para o trabalho científico. Constância, constância e constância! Desde o início de seus trabalhos habituem-se a uma rigorosa constância na acumulação do conhecimento.

Aprendam o ABC da Ciência antes de tentar galgar seu cume. Nunca acreditem no que se segue sem assimilar o que vem antes. Nunca tentem dissimular sua falta de conhecimento, ainda que com suposições e hipóteses audaciosas. Como se alegra nossa vista com o jogo de cores dessa bolha de sabão - no entanto ela, inevitavelmente, arrebenta e nada fica além da confusão.

Acostumem-se à descrição e à paciência. Aprendam o trabalho árduo da ciência. Estudem, comparem, acumulem fatos.

Ao contrário das asas perfeitas dos pássaros, a Ciência nunca conseguirá alçar vôo, nem sustentar-se no espaço. Fatos - essa é a atmosfera do cientista. Sem eles nunca poderemos voar. Sem eles nossa teoria não passa de um esforço vazio.

Porém, estudem, experimentem, observem, esforcem-se para não abandonar os fatos à superfície. Não se transformem em arquivistas de fatos. Tentem penetrar no mistério de sua origem e, com perseverança, procurem as leis que os governam.

Em segundo lugar - sejam modestos. Nunca pensem que sabem tudo. E não se tenham em alta conta; possam ter sempre a coragem de dizer: sou "ignorante".

Não deixem que o orgulho os domine. Por causa dele poderão obstinar-se, quando for necessário concordar; por causa dele renunciarão ao conselho saudável e ao auxílio amigo; por causa dele perderão a medida da objetividade.

No grupo que me foi dado dirigir, todos formavam uma mesma atmosfera. Estávamos todos atrelados a uma única tarefa e cada um agia segundo sua capacidade e possibilidades. Dificilmente era possível distinguir você próprio do resto do grupo. Mas dessa nossa comunidade tirávamos proveito.

Em terceiro lugar - a paixão. Lembrem-se de que a Ciência exige que as pessoas se dediquem a ela durante a vida inteira. E se tivessem duas vidas, ainda assim não seria suficiente. A Ciência demanda dos indivíduos grande tensão e forte paixão.

Sejam apaixonados por sua ciência e por suas pesquisas.

Nossa Pátria abre um vasto horizonte para os cientistas e é preciso reconhecer - a ciência generosamente nos introduz na vida de nosso país. Prossigam com o máximo de generosidade!

O que dizer sobre a situação de nossos jovens cientistas? Eis que aqui tudo é claro. A vocês muito foi dado, mas de vocês muito se exige. E para os jovens, assim como para nós, a questão de honra é ser digno de uma esperança maior, aquela que é depositada na ciência de nossa Pátria.

AGRADECIMENTOS

À DEUS, "in lato sensu", ao possibilitar essa nossa "caminhada" pacífica e a realização deste trabalho de pesquisa.

Ao Prof.Dr. Vladimir Rodrigues Sampaio, pela orientação, apoio e amizade.

Aos colegas Fernando Antonio Campo Dall'Orto e Mário Ojima, por nossa formação em pesquisa e pelas valiosas críticas e sugestões ao trabalho.

Ao Fernando Picarelli Martins e José de Camargo Barros, da Estação Experimental de Jundiaí, pela facilidade e auxílio na execução da pesquisa.

Ao Instituto Agronômico de Campinas (IAC), à Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" (ESALQ/USP), ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelas importantes contribuições à nossa especialização científica e ao presente trabalho.

Aos colegas Orlando Rigitano, Toshio Igue, Neusa Diniz da Cruz, Onivaldo Camargo, Dagmar Vieira Gonçalves Leme e demais funcionários do IAC, pela colaboração ao trabalho.

Aos meus familiares: pais - Luiz Barbosa, "in memorian" e Santina Inês Miranda Barbosa; irmãos - Laura, Malvina, Moacir, Luiz e Eneida, e demais pessoas que, direta ou indiretamente, auxiliaram para que este trabalho fosse realizado.

SUMÁRIO

	Página
LISTA DE FIGURAS	XI
LISTA DE TABELAS	XIV
CURRICULUM VITAE	XVI
RESUMO	XVII
SUMMARY	XX
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	4
2.1. Generalidades sobre o pessegueiro	4
2.1.1. Origem, classificação botânica e genética	4
2.1.2. Características morfológicas.....	6
2.1.3. Características culturais	11
2.2. Desenvolvimento vegetativo do pessegueiro.	16
2.2.1. O embrião e a plântula	16
2.2.2. Juvenilidade e maturidade das plan- tas	20

2.2.3. Dormência das plantas	24
2.3. Desenvolvimento reprodutivo do pesseguei- ro	31
2.3.1. A indução floral	31
2.3.2. A iniciação floral	33
2.3.3. Desenvolvimento floral e maturação dos gametas	37
2.3.3.1. Formação do saco polínico e dos grãos de pólen	38
2.3.3.2. A formação dos óvulos . e do aparelho carpelar	39
2.3.4. Floração, polinização e fertiliza- ção	41
2.3.5. Frutificação	44
2.4. Desenvolvimento do pessegueiro no sistema de pomar compacto	50
2.4.1. A fitotecnia e a ecofisiologia ...	51
3. MATERIAL E MÉTODOS	61
3.1. Material vegetal	61
3.2. Localização e ecologia de área experimental	62
3.2.1. Local da pesquisa	62
3.2.2. Condições climatoedafológicas	62

Página

3.3. Procedimento Experimental	63
3.3.1. Germinação das sementes e formação dos porta-enxertos	63
3.3.2. Plantio dos porta-enxertos, enxertia e tratos culturais	64
3.3.3. Podas drásticas	65
3.3.4. Desenvolvimento vegetativo	66
3.3.4.1. Coleta e preparo histológico das gemas	66
3.3.4.2. Cultura in vitro de meristema	71
3.3.4.3. Quebra-de-endodormência das gemas, floração e palinologia	72
3.3.4.4. Frutificação, ciclo de crescimento dos frutos e produção	74
3.3.4.5. Análise Estatística ...	76

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Desenvolvimento vegetativo e reprodutivo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Auro-ra-2'	77
4.1.1. Comportamento vegetativo	77

4.1.2. Diferenciação floral	87
4.1.2.1. Histologia, crescimento e desenvolvimento meriste- mático dos pessegueiros controles	87
4.1.2.2. Histologia meristemática dos pessegueiros sob poda drástica	91
4.1.3. Quantidade de nós e de gemas nos ramos	96
4.1.4. Desenvolvimento de gemas vegetati- vas e floríferas	101
4.1.5. Floração e Palinologia	105
4.1.6. Frutificação	113
4.1.6.1. Frutificação efetiva	113
4.1.6.2. Crescimento dos frutos de 'Tropical'	117
4.1.6.3. Produção das plantas	120
5. CONCLUSÕES	127
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	130
APÊNDICES.....	149

LISTA DE FIGURAS

Página

1. Desenho esquemático mostrando os níveis endógenos de hormônios promotores de inibidores de crescimento, bem como da respiração, de acordo com o termoperíodo estacional 26
2. Esquema de um nó de gema de pessegueiro 68
3. Histograma do índice médio de crescimento dos ramos dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em três meses subsequentes às podas drásticas 78
4. Fotoperíodo calculado em função do número de horas de brilho solar e das intensidades luminosas superiores ou iguais a 10 "foot-candle" (107,6 lux) 80
5. Valores mensais de temperatura média e precipitação pluviométrica, registrados na Estação Experimental de Jundiaí, SP, (23°08'S), durante o período de desenvolvimento dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica 82

6. Estádios da morfogênese floral do pessegueiro, 'Tropical'	88
7. Época de iniciação floral dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', com base no Controle e podas drásticas de 30 de setembro, 30 de outubro e 30 de novembro de 1986	92
8. Relação entre o tamanho das gemas e os estádios de morfogênese floral no pessegueiro 'Tropical', com base no Controle e épocas de poda drástica	94
9. Histograma do número médio de nós por centímetro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	99
10. Histograma do número médio de gemas por nó de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	100
11. Número médio de gemas floríferas e vegetativas por centímetro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	102

12. Histograma da porcentagem de gemas floríferas e vegetativas dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	104
13. Histograma do número médio de grãos de pólen por flor dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica.	112
14. Crescimento dos frutos do pessegueiro 'Tropical', conduzido no sistema de pomar compacto.	118
15. Pictograma da maturação dos frutos dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, com base no Controle e nas épocas de podas drásticas	124

LISTA DE TABELAS

	Página
1. Características dos frutos de 20 principais cultivares de pêssegos e nectarinas, lançados pelo Instituto Agrônômico de Campinas (IAC) .	10
2. Número de pessegueiros por hectare em 256 diferentes combinações de espaçamentos, sob linha simples	53
3. Altura média dos ramos dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', conduzidos em pomar compacto, sob diversas épocas de poda drástica .	84
4. Número médio de nós de gemas por metro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', conduzidos em pomar compacto, sob diversas épocas de poda drástica	97
5. Médias e os respectivos intervalos de confiança (LI, limite inferior e LS, limite superior), para o número de antera por flor e pólen por antera do pessegueiro 'Tropical', cultivado em pomar compacto, sob poda drástica	108

6. Médias e os respectivos limites de confiança (LI, limite inferior e LS, limite superior), para o número de anteras por flor e grãos de pólen por antera do pessegueiro 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	109
7. Porcentagem de germinação in vitro dos grãos de pólen dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	110
8. Porcentagem de frutificação efetiva dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	114
9. Número de frutos por metro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica	116
10. Produção dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica.	121

"CURRICULUM VITAE"

WILSON BARBOSA, nascido em área rural de Limeira, São Paulo, em 30/09/1957, cresceu em meio a natureza, junto às lavouras da família. Estudou na Escola de 1º e 2º graus *Nossa Senhora das Dores*, em Artur Nogueira, SP. Admirador das Ciências Biológicas, foi acadêmico de Biologia na Pontifícia Universidade Católica de Campinas, de 1978 a 1981. Ao graduar-se iniciou seus trabalhos de pesquisas, na Seção de Fruticultura de Clima Temperado, do Instituto Agrônomo (IAC). Foi contemplado de início com Bolsa de Aperfeiçoamento da FAPESP e depois com a de Pesquisa do CNPq, com o Projeto: *Melhoramento genético e cultural de frutíferas de clima temperado: pessegueiro, nectarineira e ameixeira...* De 1984 a 1987 foi contratado como pesquisador-executor do Projeto: *Desenvolvimento do cultivo de pêssegos precoces em São Paulo*, pelo convênio: SAA-IAC-FIPEC. Em 12/10/1988, ingressou no IAC, por concurso, no cargo de Pesquisador Científico I, para realizar pesquisas de melhoramento genético e cultural com o pessegueiro, ameixeira, nectarineira, macieira, pereira, marmeleiro, caquizeiro, nespereira, figueira, nogueira-macadâmia e outras. Desenvolve trabalhos básicos de: cultura *in vitro* de embriões, micropropagação, ecofisiologia, histologia, palinologia, citogenética, pomologia e propagação semínifera e vegetativa. Participou do lançamento de cultivares de superior qualidade organoléptica e adaptados às condições ecológicas paulistas. Publicou cerca de 60 trabalhos técnico-científicos, abrangendo os tópicos bio-agrônômicos da fruticultura temperada.

DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E REPRODUTIVO DO PESSEGUEIRO EM POMAR COMPACTO SOB PODA DRÁSTICA ANUAL

Autor: WILSON BARBOSA

Orientador: Prof. Dr. VLADIMIR RODRIGUES SAMPAIO

RESUMO

Pesquisou-se o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo dos pessegueiros (*Prunus persica* L. Batsch) do IAC: 'Tropical' e 'Aurora-2', no sistema de pomar compacto (espaçamento: 3x2m - 1.667 plantas/ha), sob poda drástica anual de renovação de copa.

Os pessegueiros foram podados em: 30 de setembro, 30 de outubro e 30 de novembro de 1986. Os seguintes parâmetros bio-agronômicos foram analisados: crescimento dos brotos e ramos; porte das plantas; quantidade de nós e de gemas vegetativas e floríferas; intensidade de floração e frutificação; palinologia; ciclo de crescimento e época de maturação dos frutos e produção. A sistemática da indução, diferenciação e desenvolvimento floral, correlacio-

nada às épocas de poda, foi também investigada. O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Jundiá (23°08'S), do Instituto Agrônômico, Campinas, São Paulo.

Os melhores resultados foram obtidos com o cultivar Tropical, especialmente podado em 30 de setembro. As plantas sob este tratamento se desenvolveram adequadamente, obtendo ao final do ciclo vegetativo $\bar{x} = 2,40$ metros de altura; $\bar{x} = 44,3$ nós por metro de ramo (m.r.) e 2,46 gemas por nó. Através de cortes histológicos dos meristemas observou-se que a sua indução floral deve ter ocorrido em janeiro. A organogênese floral das gemas processou-se, porém, em fevereiro e a floração em início de julho; cerca de 76% das gemas diferenciaram-se em botões florais. As flores, em número médio de 83/m.r., apresentaram $\bar{x} = 44,3$ anteras; o número de grãos de pólen por antera e flôr foi $\bar{x} = 1.706$ e 75.044, respectivamente, com uma germinação *in vitro* de $\bar{x} = 85,3\%$. A frutificação efetiva foi da ordem de 30%, com $\bar{x} = 25$ frutos/m.r. A produção das plantas atingiu $\bar{x} = 8,26$ kg. O ciclo da florada a maturação dos frutos foi $\bar{x} = 83$ dias. A floração ocorreu ao nono e a maturação dos frutos ao 12º mês após a poda drástica. As plantas de 'Tropical', podadas em 30/10 e 30/11, apresentaram índices inferiores em todos os parâmetros fenológicos avaliados.

O cultivar Aurora-2, de ciclo mediano (120 dias da florada à maturação dos frutos), não se comportou

adequadamente ao sistema de poda drástica pós-colheita.

Os dados comprovaram que no sistema de pomar compacto com poda drástica anual, os cultivares devem apresentar maturação bem precoce, cuja safra ocorra em setembro, e, no máximo em outubro, sucedendo-se a poda. O pessegueiro, podado cedo, recupera uma nova copa, sadia e fisiologicamente madura ao ciclo seguinte. Esta metodologia é adequada a regiões de clima subtropical-tropical; nessas condições, o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro atinge intensidade e precocidade maiores.

VEGETATIVE AND REPRODUCTIVE DEVELOPMENT OF PEACH UNDER THE MEADOW ORCHARD SYSTEM WITH DRASTIC PRUNING

Author: WILSON BARBOSA

Advisor: Prof. Dr. VLADIMIR RODRIGUES SAMPAIO

SUMMARY

This paper relates the vegetative and reproductive development of 'Tropical' and 'Aurora-2' peach selections from IAC, under the meadow orchard system, with annual drastic pruning.

The peach trees were pruned in: 1986, september, 30, october, 30 and november, 30. The following parameters were analyzed: shoot and branches growth; tree size, nodes and buds vegetative and flower-buds quantity; flowering and fruit set intensity; palinology; yield, cycle and fruit maturity season. The floral induction, differentiation and development systematic, in relation to the pruning season, was investigated. The experimental plot was located at the Estação Experimental of Jundiaí (23°08'S) of the Instituto

Agronômico, Campinas, Brazil.

The best result was obtained with the 'Tropical', especially pruned in september, 30. This treatment, the peach trees grown adequately, and at the end of vegetative cycle, its measured $\bar{x} = 2.40$ meters. The number of node per branch meter (b.m.) was $\bar{x} = 44.3$ and buds per node $\bar{x} = 2.46$. Through histological longitudinal cross were observed which its floral induction may be occurred in january. The floral buds organogenesis was begun in february and the flowering in early july; about 76% of buds differentiated flowers. The number of flower/b.m. was $\bar{x} = 83.0$; its individually, present $\bar{x} = 44.3$ anthers. The number of pollen per anther and flower was $\bar{x} = 1,706$ and $75,044$, respectively, with an in vitro germination $\bar{x} = 85.3\%$. The fruit set was approximately 30%, with 25 fruit/b.m. The fruits production per tree was $\bar{x} = 8.26\text{kg}$. The average cycle from full bloom to the fruits ripen was $\bar{x} = 83$ days. The flowering in this treatment occurred at 9th and fruits ripen in 12th month after pruning. The 'Tropical' peach trees, pruned in october, 30 and november, 30, presented worst performance to the several phenological parameters evaluated.

The 'Aurora-2' peach, with fruit ripen approximately 120 days from bloom, didn't present adequately behavior in the meadow orchard system, under drastic pruning.

The results showed that in the meadow orchard

system, with drastic pruning, the cultivars need to be early maturity, such harvest occurs in september or in early october, to make the drastic pruning The peach tree, early pruned, recuperates a mature new canopy and healthy to the next cycle. This present methodology is appropriate to the subtropical-tropical climates; in this environmental conditions, the vegetative and reproductive development peach tree reaches highest intensity and precocity.

1. INTRODUÇÃO

O pessegueiro, apesar de considerado espécie típica de clima temperado, é hoje cultivado nas mais variadas condições climáticas. Encontram-se plantios em regiões de inverno desde bem rigoroso, até em outras praticamente desprovidas de frio hibernal. Essa adaptabilidade do pessegueiro, face aos diferentes tipos de clima, deve-se basicamente à seleção genética de cultivares tanto de alta, como de baixa exigência de frio. Dessa maneira, o pessegueiro se adapta em zonas distintas do globo, representadas por clima temperado e mesmo subtropical-tropical.

Em São Paulo, o pessegueiro é explorado em locais de pouco frio disponível, nas áreas mais frescas das encostas serranas, e em outras de clima subtropical a tropical, do interior do Estado. O cultivo econômico em regiões paulistas consideradas não tradicionais à cultura, deve-se ao emprego de materiais melhorados, principalmente pelo Instituto Agrônomo de Campinas, a partir da década de 60, quando foram disponibilizados cultivares especialmente aclimatados às condições de inverno ameno.

O início da safra paulista de pêssegos ocorre,

em geral, em época bastante antecipada em relação à dos demais Estados do Sul. Essa precocidade de maturação é decorrente do clima, da utilização de cultivares próprios e do emprego de técnicas subsidiárias especiais de cultivo. Os cultivares adotados em São Paulo estendem, normalmente, suas safras de setembro a fevereiro, disponibilizando ao mercado uma série de diferentes pêssegos e nectarinas. Seus frutos são de polpa branca ou amarela, de caroço preso ou solto, de sabor doce ou mais acidulado, e de epiderme esverdeado-creme à coloração vermelho-intensa.

Hoje, em São Paulo cultiva-se cerca de duas dezenas de cultivares de pêssegos, de excelente qualidade organoléptica, altamente produtivos e dotados de razoável adaptabilidade climática. A produção persícola paulista, incluindo as nectarinas, está estimada em 15 mil toneladas, provenientes de cerca de 500 mil árvores em fase produtiva. Dessas, 80% constituem-se de pêssegos para consumo ao natural, e os 20% restantes, para industrialização. No Brasil, a maior produção persícola é encontrada no Rio Grande do Sul, onde se concentra 60% da safra nacional, em sua maior parte, destinada ao aproveitamento industrial, pelos tipos predominantes de conserva. O consumo nacional de pêssego está estimado em apenas 200 gramas por pessoa, por ano.

O pessegueiro, nas condições paulistas de temperaturas hibernais mais quentes, permite a realização de pesquisas fitotécnicas especiais, a exemplo da ultra-alta densi-

dade de plantio, com poda drástica pós-colheita. Esse sistema de cultivo, recém introduzido na persicultura paulista, vem aos poucos obtendo reconhecimento dos fruticultores mais progressistas. No entanto, como prática cultural nova necessita de pesquisas complementares visando seu aperfeiçoamento; dentre essas, as prioritárias acham-se ligadas às áreas de fitotecnia, melhoramento genético e ecofisiologia. No que tange a fitotecnia, merecem especial atenção, as pesquisas sobre época de poda drástica e de espaçamento. Na área de melhoramento genético devem ser pesquisados os genótipos ultra-precoces e rústicos. Na ecofisiologia, há carência de pesquisas sobre a sistemática vegetativa, diferenciação floral, endodormência, floração e frutificação.

Na literatura são escassas as pesquisas que englobam os aspectos ontogenéticos, ecofisiológicos e fitotécnicos de pessegueiros em alta densidade de plantio.

A presente dissertação relata o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo de dois novos pêssegos IAC: 'Tropical' e 'Aurora-2', cultivados em pomar compacto, sob poda drástica anual de renovação de copa.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. GENERALIDADES SOBRE O PESSEGUEIRO

2.1.1. Origem, classificação botânica e genética

Apesar da derivação do nome, há indicações de que o pessegueiro *Prunus persica* (L.) Batsch seja uma espécie nativa da China, onde há mais de três milênios já se faziam referências à sua existência. Acredita-se que da China foi levado à Pérsia, sendo daí distribuído em toda a Europa (HEDRICK, 1916).

Foi introduzido na América do Norte pelos espanhóis, no início do século XVI, e no Brasil, mais propriamente, em São Vicente, a partir de 1532, pela expedição colonizadora de Martin Afonso de Souza (GOULD, 1923; RIGITANO, 1945; SACHS, 1984). A introdução primeira provavelmente tenha sido feita com plantas trazidas da Ilha dos Açores ou da Madeira.

Os pessegueiros cultivados pertencem à família *Rosaceae*, à subfamília *Prunoideae*, ao gênero *Prunus*, ao subgênero *Amygdalus* a espécie *Prunus persica*. Há refe-

rências ainda de outras espécies não cultivadas, a saber: *davidiana*, *mira*, *ferghanensis* e *kansuensis*, originários da Ásia Ocidental (China), *andersonii* e *fasciculata* da América do Norte (GOULD, 1923; RIGITANO, 1945).

À espécie *Prunus persica* (L.) Batsch são ainda consideradas três variedades botânicas:

1. *vulgaris*: abrange os pessegueiros cultivados, tanto para o consumo ao natural ou em conserva, derivados de tipos originários da Pérsia e do Oeste Europeu (frutos grandes, carnosos e suculentos, com polpa amarela e caroço solto), do Norte da China (frutos carnosos e firmes, com polpa amarela e caroço preso) e do Sul da China (frutos doces e suculentos, com polpa branca e baixa exigência de frio hibernar).

2. *nucipersica*: compreende as nectarinas (os pêssegos sem pelos— fator genético simples e recessivo). Podem apresentar epiderme avermelhada ou creme-esverdeada, polpa amarela ou branca e caroço preso ou solto.

3. *platycarpa*: são variedades de pessegueiros que produzem frutos achatados no sentido da base para o ápice (fator genético simples e dominante). São do tipo "Peen-to", originários da China, podendo apresentar polpa tanto amarela como branca e epiderme pilosa ou glabra. Adaptam-se a clima ameno e são cultivados comercialmente em pequena escala (HEDRICK, 1916; GOULD, 1923 e SACHS, 1984).

Essas três variedades botânicas de *Prunus persica*, possuem o mesmo número cromossômico básico $n=8$, e somático $2n=16$. Apresentam as características comuns de compatibilidade de enxertia e polínica. Genes com dominância simples são responsáveis pelos seguintes fatores: caroço solto, polpa branca, acidez, época de maturação e pubescência dos frutos (MONET, 1983; OJIMA et al., 1983).

O coeficiente de herdabilidade do pessegueiro, ligado aos principais caracteres de interesse técnico ou econômico, são respectivamente: 0,16 à juvenilidade, 0,39 à data da floração; 0,84 à época de maturação; 0,08 à produtividade; 0,31 ao tamanho; 0,13 à firmeza, 0,19 à acidez e 0,01 aos sólidos solúveis do fruto (HANSCHÉ et al., 1972; HANSCHÉ, 1986a; 1986b).

2.1.2. Características morfológicas

O pessegueiro, quando deixado a se desenvolver naturalmente, pode atingir seis metros de altura e sobreviver por 50-60 anos, dependendo do material e das condições climatoedáficas. Possui, nestas condições, um tronco principal com diâmetro ao redor de 40cm, de onde se originam ramos bem vigorosos, em número de quatro a cinco, e que se afinam à medida que atingem a extremidade da copa.

De acordo com a distribuição das gemas de flor, os ramos produtivos são classificados em mistos, brindilas, dardos e "ladrões". Os ramos mistos, os mais fre-

quentes, possuem comprimento variável, entre cinco e cem centímetros; são portadores de gemas de flor e vegetativas, terminando geralmente em um do último tipo. Nas brindilãs, ramos finos e flexíveis, menores de 30cm de comprimento, podem prevalecer gemas de flor. Seu ápice pode conter tanto uma gema florífera como uma vegetativa. Os dardos, ramos menores, com cinco centímetros de comprimento, apresentam gema apical vegetativa e numerosas gemas floríferas. Os "ladrões", ramos vigorosos, em geral, não úteis à produção, se originam da base da planta ou de seu tronco e crescem em posição vertical; podem apresentar ramificação secundária, sempre com gemas vegetativas.

O seu sistema radicular é de início pivoteante, e quando adultos, com distribuição lateral de numerosas raízes pouco profundas, explorando área aproximada à projeção da copa. O seu ritmo de crescimento acompanha normalmente o da parte aérea, atingindo uma intensidade máxima no início do outono.

As folhas, que se apresentam de duas a quatro por nó ou gema, são do tipo completas, oblongas, lanceoladas ou peninérveas, dotadas de pecíolos curtos. Atingem de quatro a cinco centímetros de largura, por 14 a 18cm de comprimento. Apresentam bordas serriadas, crenadas ou digitadas e de coloração verde-escura durante a fase vegetativa e amarelo-esverdeada no outono. Na base da lâmina foliar ou em seu pecíolo estão presentes uma ou mais glândulas

(nectários), que podem ser reniformes ou circulares. À essas glândulas, quando ausentes, correlaciona-se uma suscetibilidade ao oídio. Para proteção dos primórdios foliares, as gemas apresentam em média sete escamas de coloração castanha.

As flores são perfeitas, completas, períginas e normalmente monopistiladas. Diferenciam-se no início do verão, através de alterações dos processos bioquímicos, que condicionam de modo irreversível a morfologia dos meristemas das gemas vegetativas. Podem exibir duas formas: rosácea, de pétalas grandes, bem abertas e de coloração róseo-clara; e, campanulada, de pétalas pequenas, pouco atraentes e de coloração róseo-escura. São em geral auto-férteis, à exceção de alguns poucos cultivares. Apresentam cinco sépalas, cinco pétalas e 30 anteras, dependendo do material, de coloração amarela e às vezes um pouco avermelhadas. O ovário nos pêssegos é pubescente e nas nectarinas é glabro, possuindo dois óvulos anátropos, sendo que um deles é abortivo.

O fruto é do tipo drupa-carnoso típico, com fino pericarpo, mesocarpo carnoso e succulento (polpa) e endocarpo lenhoso (caroço). Em geral apresenta o formato esférico, podendo variar entre os seguintes: oblongo, elíptico, ovalado, arredondado, e às vezes, com o ápice saliente. A coloração de sua epiderme, quando madura, pode apresentar as seguintes tonalidades: verde, creme ou amarela; de matiz

rósea, vermelha ou vinho, variando de 0 até quase 100% com relação a superfície total do fruto. A polpa pode se apresentar branca, creme, laranja, amarela e inclusive avermelhada. O endocarpo (caroço), de formato comumente ovoidal, pode ser preso, meio preso ou solto, apresentando em seu interior uma amêndoa dicotiledônea e do mesmo formato de seu invólucro; alguns cultivares apresentam duas amênduas em cerca de 20% dos caroços. O sabor da polpa pode apresentar graduações na faixa de doce-acidulado-forte ao simplesmente doce, com níveis de pH e °Brix de: 3,5 a 5,0 e de 8,0 a 18,0, respectivamente. Na TABELA 1 são apresentadas as principais características pomológicas e organolépticas dos diferentes cultivares de pêssegos e nectarinas obtidos no Instituto Agrônomo de Campinas (IAC).

O pêssego além de ser fruta extraordinariamente atraente e saborosa, possui um ótimo valor nutritivo. Pode ser consumido tanto ao natural como industrializado, em calda, geléias, iogurtes, bebidas, sucos e pessegadas. Quando maduro apresenta, em média, em 100 gramas de polpa, as seguintes quantidades de nutrientes: 0,80g de proteínas, 0,20g de gorduras, 13,30g de carboidratos, 12,0mg de cálcio, 26,0mg de fósforo, 2,10mg de ferro, 5,0mg de vitamina A, 0,03mg de vitamina B₁, 0,06mg de vitamina B₂, 28,0mg de vitamina C e 58,20 calorias (HEDRICK, 1916; GOULD, 1923; RIGITANO, 1945; JANICK 1968; JOLY, 1979; RIO GRÁFICA EDITORA,

TABELA 1. Características dos frutos de 20 principais cultivares de pêssegos e nectarinas (*) lançados pelo Instituto Agrônomo (IAC). Seção de Fruticultura de Clima Temperado, 1989.

Maturo	Cultivares	Coloração externa	Coloração da polpa	Adesência do caroço	Brix	pH	Época de maturação (mês)	Finalidade	Autores e ano de lançamento oficial
Precoce	Jóia-1	creme/avermelhado 30%	branca	solto	13,0	4,1	outubro	mesa	QJIMA et al., 1983
	Ouromel-2	amarelo/avermelhado 40%	amarela	solto	14,0	4,3	outubro	mesa	QJIMA et al., 1983
	Dourado-1	amarelo/avermelhado 40%	amarela	solto	12,0	4,2	outubro	mesa	QJIMA et al., 1985
	Josefina*	creme/avermelhado 80%	branca	solto	14,0	4,2	outubro	mesa	QJIMA et al., 1986
	Aurora-1	amarelo/avermelhado 80%	amarela	preso	15,0	4,8	outubro	mesa	QJIMA et al., 1987
	Régis	amarelo-ouro	amarela	preso	15,0	4,1	outubro	mesa/ind.	QJIMA et al., 1987
	Centenária*	amarelo/avermelhado 90%	amarela	solto	15,0	4,2	outubro	mesa	QJIMA et al., 1987
	Delicioso Precoce	creme/avermelhado 50%	branca	solto	13,0	4,2	outubro	mesa	DALL'ORIO et al., 1987
	Tropical	amarelo/avermelhado 90%	amarela	solto	16,0	4,2	set./out.	mesa	BARBOSA et al., 1989
	Talismã	creme/avermelhado 20%	branca	preso	15,0	4,2	out./nov.	mesa	RIGITANO, 1964
Mediana	Reliquia	creme/avermelhado 10%	branca	preso	14,0	4,2	out./nov.	mesa	RIGITANO, 1964
	Biuti	amarelo/avermelhado 20%	amarela	preso	15,0	3,9	out./nov.	mesa/ind.	RIGITANO & QJIMA, 1971
	Ouromel	amarelo/avermelhado 20%	amarela	solto	14,0	4,3	nov./dez.	mesa	RIGITANO & QJIMA, 1971
	Petisco	amarelo/avermelhado 20%	amarela	solto	14,0	4,0	dezembro	mesa	RIGITANO, 1971
	Cristal	creme/avermelhado 10%	branca	preso	14,0	4,3	out./nov.	mesa	RIGITANO & QJIMA, 1971
	Doçura	creme/avermelhado 10%	branca	solto	12,0	4,3	out./nov.	mesa	QJIMA et al., 1980
	Aurora-2	amarelo/avermelhado 90%	amarela	preso	15,0	4,6	out./nov.	mesa	QJIMA et al., 1989
	Bolão	creme/avermelhado 10%	branca	solto	12,0	4,0	jan./fev.	mesa	RIGITANO & QJIMA, 1971
	Arlequim	creme/avermelhado 10%	branca	solto	12,0	3,9	jan./fev.	mesa	RIGITANO et al., 1981
	Momo	amarelo/avermelhado 10%	amarela	preso	12,0	4,0	jan./fev.	mesa	RIGITANO et al., 1981

1980; TOMBOLATO, 1981⁽¹⁾; MONET, 1983; SACHS, 1984; ESAU, 1986; BARBOSA et al. 1986c; 1989c).

2.1.3. Características culturais

O pessegueiro, a exemplo dos *Prunus* em geral, necessita de calor e luz abundantes para desenvolver suas folhas e amadurecer seus frutos na primavera e no verão, e certa quantidade de frio para que a planta entre em repouso durante o final do outono ou inverno. Situação vantajosa é caracterizada quando as chuvas caem com regularidade nas épocas críticas, durante a floração e frutificação, de modo que, nos meses mais quentes, a atmosfera permaneça relativamente seca. Nessas condições, as moléstias criptogâmicas são mais facilmente controláveis por meio de pulverizações fitossanitárias. Como essas condições ideais normalmente não ocorrem, é comum lançar-se mão da prática de irrigações. As geadas, os ventos frios e as chuvas abundantes, no início da brotação, podem prejudicar ou mesmo danificar a floração, a frutificação e o próprio desenvolvimento dos ramos. Suas raízes prosperam bem em diversos tipos de solos, mas preferencialmente em solos profundos (próximo de 1,0 metro de profundidade), permeáveis e bem

⁽¹⁾ TOMBOLATO, A.F.C. Structure du bourgeon végétatif et la formation de la feuille chez le pêcher. Universidade de Bordeaux, II 1981. 56p. Relatório de estágio. Bordeaux. (não publicado)

drenados. O pH do solo mais favorável à franca vegetação, está entre 6,0 e 6,5, porém uma faixa pouco mais ampla pode ser suportável. A presença de matéria orgânica no solo é também benéfica, pois contribui à maior disponibilidade de nutrientes, melhora a estrutura e aumenta a infiltração da água (RIGITANO, 1945).

É propagado normalmente pela enxertia do tipo borbulhia, das variedades-copa desejáveis sobre porta-enxertos, obtidos de sementes, com ênfase aos cultivares resistentes aos nematóides do gênero *Meloidogyne*. Na persicultura de São Paulo emprega-se o cv. 'Okinawa', ou ainda eventualmente, outros porta-enxertos de sementes, disponíveis em pomares comerciais, constituídos de pêssegos de conserva ou de mesa.

O pessegueiro é particularmente exigente de nitrogênio. Este nutriente estimula uma produção maior de ramos, de folhas verdes mais saudáveis e de gemas frutíferas, além de melhorar o tamanho individual dos frutos e outros aspectos culturais; quando em excesso pode prejudicar a planta. O nitrogênio não é translocado lateralmente, o que indica a necessidade de sua aplicação por toda a superfície do terreno. Esta drupácia sob certas condições, responde muito bem à adição de potássio, cálcio, magnésio, fósforo, zinco, ferro, boro, manganês, cobre e enxofre, pela ordem de importância; o potássio é o segundo elemento, em exigência para o pessegueiro. Sintomas de defi-

ciência de K são comumente encontrados em solos leves, geralmente duas semanas antes da colheita; responde às adubações dentro de duas semanas após a aplicação. O crescimento excessivo da planta na fase de produção dos frutos não é considerado benéfico. Pode ser sintoma de desequilíbrio do balanço nitrogênio-carbono; afeta a quantidade da produção, atrasa a maturação e favorece os riscos de prejuízos por doenças fúngicas; acarreta, em decorrência, o aumento dos trabalhos de poda. O diagnóstico da deficiência severa de um elemento mineral, em particular, pode ser obtido através de um detalhado exame dos sintomas (PIZA JUNIOR & BRAGA, 1970; WESTWOOD, 1978; MAGNANI et al., 1984).

A necessidade de calagem e adubação para pessegueiros cultivados no Estado de São Paulo é a seguinte: calcário, que é aplicado para elevar a saturação em bases a 70%, se inferior a 60%; tal corretivo normalmente é espalhado por todo o terreno, antes do plantio ou mesmo durante a exploração do pomar. No plantio, a necessidade de adubação por cova, corresponde a 2kg de esterco de curral, bem curtido, 1kg de calcário magnesiano, 160g de P_2O_5 e 60 g de K_2O ; aplica-se com antecedência de, pelo menos, 30 dias do plantio. Na fase de brotação das mudas, são aplicados em cobertura, ao redor desta, 60g de N, em quatro parcelas de 15g, de dois em dois meses. No pomar em formação são aplicados de 60 a 120g por ano de idade dos seguintes nutrientes: N, P_2O_5 e K_2O , sendo que o N em quatro parcelas de dois em

dois meses. No pomar adulto, em produção, são aplicados por planta, cerca de 10kg de esterco de galinha, ou cinco a dez vezes mais de esterco de curral bem curtido; 400 a 600g de N, 200 a 400g de P_2O_5 e 240 a 480g de K_2O (CAMPINAS, 1987).

A sua época de plantio mais adequada vai desde o princípio do inverno, a partir dos meses de abril-maio até agosto-setembro, com mudas de raízes nuas, pelo fato do pessegueiro ser uma planta de folhas caducas; necessita ser transplantado durante o seu período de hibernação, quando as seivas apresentam menor circulação no interior de seu sistema vascular. Pode ainda ser plantado de outubro a fevereiro, de preferência as mudas com torrão ou em vasilhames individuais (RIGITANO, 1945; OJIMA et al., 1977).

As principais pragas que atacam o pessegueiro são: as moscas das frutas, as cochonilhas, os ácaros, os pulgões e a mariposa oriental. A incidência de doenças que afetam as plantas pode variar conforme as condições climáticas. As principais enfermidades são causadas pela ferrugem, sarna, podridão parda, bacteriose e gomose (BLEICHER & TANAKA, 1982).

Com relação ao espaçamento, nas clássicas baixas densidades de plantio, esse pode ser de 7mx5m em terrenos declivosos, e 6mx5m nos planos, e que correspondem a cerca de 285 a 333 pessegueiros por hectare, respectivamente. Com essa densidade de plantio, plantas individuais adultas e bem tratadas produzem anualmente cerca de 50 a 90kg, ou se-

ja, de 17 a 30ton/ha. Outros espaçamentos bem mais adensados, ainda são adotados, a exemplo de: 6mx3m, 5mx3m, 4mx2m, 4mx1m, 4mx0,5m, 3mx2m e até mesmo 3mx0,5m e 3mx0,5mx0,5m (CAMPO-DALL'ORTO et al., 1984a) e 1,30mx0,4m (EREZ, 1982), além de outros, conforme é apresentado no item 2.4.

Para haver crescimento mais ordenado e dirigido das plantas, o pessegueiro, deve ser submetido à poda de formação e de frutificação. A poda visa, em essência, o ritmo do crescimento e o potencial da frutificação, sendo mesmo indispensável para o sucesso da cultura persícola. O pessegueiro, quando cultivado em condições favoráveis, tende naturalmente a apresentar uma excessiva frutificação efetiva, fato esse que diminui a qualidade final dos frutos, basicamente no seu peso médio, além de causar um indesejável estresse à planta. O raleio dos frutos, é feito até a fase do endurecimento do caroço (azeitona), para safras de frutos de melhor tamanho, coloração e sabor.

O fruto destinado à armazenagem frigorífica precisa apresentar um ponto de maturação firme, uniforme e livre de danos mecânicos. Dependendo do cultivar, pode ser bem conservado em temperaturas baixas (0 a 2°C), por dois-três meses, e ao ambiente natural à sombra por uma semana ou pouco mais. Na industrialização, o ponto apropriado é o intermediário entre ao de consumo e de frigorificação (RIGITANO, 1945; SÃO PAULO, 1982; SACHS, 1984).

2.2. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO DO PESSEGUEIRO

2.2.1. O embrião e a plântula

O início da vida de uma planta se desenrola sob estrita dependência maternal. O desenvolvimento da oosfera fertilizada, ou seja, a embriogênese, se realiza graças ao suprimento nutritivo fornecido pelas células do aparelho reprodutor maternal. Quando o fruto desenvolvido se desprende da planta, o embrião, por sua vez, inicia uma nova vida totalmente autônoma, exposto às "agressões" naturais do meio ambiente (MONET, 1983).

A semente (amêndoa) madura do pessegueiro é constituída por: um tegumento externo, que é formado de tegumentos do óvulo e de uma parte do nucelo degenerado; um tegumento interno, proveniente da parede do saco embrionário e das células regeneradas do albúmen e um embrião. O embrião por sua vez é constituído pelos primórdios foliares, cotilédones e radícula (TOMBOLATO, 1984).

O embrião do pessegueiro para suportar as adversidades do meio ambiente, possui dois sistemas naturais de proteção. O primeiro deles constitui-se no caroço, envoltório lignificado da semente, e no tegumento de amêndoa, que a protege das intempéries ou das agressões mecânicas. O segundo sistema de proteção é de natureza puramente bioquímica, que inibe o crescimento do embrião e o mantém em endodormência, durante toda a estação fria. Nesse período

de frio reduzem-se os níveis dos inibidores de crescimento, a exemplo do ácido abscísico (ABA), que se encontram em altas concentrações nos tegumentos, cotilédones e eixos embrionários da semente. O embrião torna-se assim, metabolicamente ativo e apto a desenvolver normalmente no início da estação seguinte, mais quente, ou seja, na primavera (BONAMY & DENNIS JUNIOR, 1977; BARBOSA et al., 1987a; 1987b).

O fenômeno da endodormência do embrião constitui-se no melhor exemplo de adaptação da frutífera às condições do clima à sua sobrevivência em latitudes acima de 30° , onde o crescimento vegetativo ao natural é impossibilitado no inverno. Nos países de clima subtropical-temperado a tropical, as sementes do pêssgo não sofrem as referidas agressões ambientais e são capazes de germinar em qualquer época do ano, desde que submetida a um certo período de frio-úmido artificial, para sua saída da fase de endodormência. As sementes quando não submetidas à quebra dessa endodormência, germinam deficientemente, e as plântulas resultantes apresentam-se anormais, com sintomas de "rosetas" ou ananismo. Essas anomalias, de caráter fisiológico, afetam seriamente as plântulas, caracterizando-se pelo enrolamento das folhas e inibição do desenvolvimento apical, resultando num indesejável retardamento vegetativo. Nesse caso, um período de 30 a 40 dias de estratificação a frio-úmido ($5-10^{\circ}\text{C}$), praticamente elimina a endodormência e as sementes germinam, podendo proporcionar plântulas completa-

mente normais (BARBOSA et al., 1986; 1987b).

Ainda, além do tratamento e baixas temperaturas em condições úmidas e aeradas, a endodormência das sementes do pessegueiro pode ser até de certa forma interrompida pela ação de reguladores de crescimento, tais como o ácido giberélico (GA₃) e o 6-benzilaminopurina (6-BAP). Esses hormônios exercem papel fundamental no processo germinativo, estando envolvidos tanto na quebra da dormência, como no controle da hidrólise de reservas para o fornecimento de energia ao embrião, e na intensificação da atividade mitótica celular (DIAZ & MARTIN, 1972; METIVIER, 1979; AMORIM, 1979).

Nos casos em que as sementes não germinam ou germinam deficientemente pelo processo de estratificação a frio-úmido, torna-se necessária a adoção de outros métodos mais eficazes. Essa má germinação decorre, nos cultivares de maturação precoce, pelo rápido ciclo de crescimento dos frutos em que os embriões não se desenvolvem totalmente. Assim, além do período de frio-úmido, esses embriões imaturos precisam ser cultivados assepticamente in vitro, sob meio de cultura artificial. Esse "meio" sintético deve imitar as condições nutritivas naturais dos tecidos embrionários da planta mãe. Dessa maneira, o embrião rudimentar se desenvolve, e em poucas semanas já apresenta um perfeito sistema radicular e aéreo (BARBOSA et al., 1983; 1984; 1985 e 1989b).

No processo final de germinação de suas sementes, pode-se verificar elongação visível do eixo hipocótilo-raiz; contudo, a emergência do epicótilo é verificada somente após transcorrida uma semana. Nessa fase, os cotilédones entumecidos, nas condições do solo, funcionam como a principal fonte de disponibilidade de nutrientes à plântula no curso de formação de suas primeiras folhas e raízes. O período que compreende a germinação da semente até o estabelecimento da plântula como indivíduo independente, constitui a fase mais crucial de seu desenvolvimento. É nessa época que se torna mais susceptível às lesões, causadas por diversos tipos de pragas e fungos parasitas; além de que um deficit de água ou outra alteração brusca da natureza, pode ser rapidamente fatal.

Decorridos aproximadamente quinze dias da emergência, a plântula apresenta cerca de três pares de folhas fotossinteticamente ativas e bem desenvolvidas. O sistema radicular nessa época compreende: uma raiz primária, várias secundárias e algumas terciárias. Em condição ambiental apropriada, as plântulas do pessegueiro podem atingir em um mês, cerca de 25 cm e apresentar até dez pares de folhas. Esse desenvolvimento inicial da plântula é de

caráter exclusivamente vegetativo, caracterizando assim a sua típica fase de juvenilidade.

2.2.2. Juvenilidade e maturidade das plantas

As angiospermas, durante a sua primeira fase da vida, passam por um período de juvenilidade, em que a floração não ocorre naturalmente. Esse período é caracterizado por um estágio morfo-fisiológico típico, em que o meristema das gemas vegetativas não responde à floração, mesmo que as condições propícias para tanto estejam presentes (JANICK, 1968; SCORZA, 1982).

A juvenilidade das plantas se estende desde o final da germinação da semente, até a primeira indução floral (JONKERS, 1971; MONET, 1983). Em plantas lenhosas, a primeira indução floral pode ocorrer precocemente, pouco meses após a germinação da semente, até mesmo após período muito longo, envolvendo várias décadas, como é o caso de algumas espécies do gênero *Pinus*. A indução floral é extremamente condicionada pelos fatores ambientais e principalmente genéticos (JACKSON & SWEET, 1972; WESTWOOD, 1978). Cada planta possui codificado em seu genótipo, o "tempo" exato para a indução e desenvolvimento dos primórdios florais (ZIMMERMAN, 1972).

As plantas decíduas juvenis, ao lado de sua inabilidade à floração, ainda podem ser distinguidas por várias outras características morfológicas e fisiológicas,

tais como: presença de espinhos; folhas lisas, lobuladas; caules rasteiros, esverdeados, ramificação e enfolhamento vigorosos; fácil enraizamento; ramos com internós longos; resistência às doenças, além de outras. Do ponto de vista bioquímico, destaca-se a menor concentração dos ácidos nucleicos: DNA e RNA (ácido desoxirribonucleico e ácido ribonucleico), respectivamente, em seus tecidos foliares. Assim, hipoteticamente se discute, que o DNA inativo, nessa fase precoce, não sintetiza o m-RNA (RNA-mensageiro) específico, para a produção das "proteínas florais" no citoplasma da célula; com isso, a taxa de DNA/RNA em tecidos de plantas juvenis tende a ser inferior (ALI & WESTWOOD, 1966; JACKSON & SWEET, 1972; ZIMMERMAN, 1972; WESTWOOD, 1978; BUDAN, 1982).

Essa juvenilidade parece ainda permanecer "in situ" mesmo em plantas adultas, pois se forem submetidas a um corte drástico, abaixo de um certo limite chamado de transição, as novas brotações das gemas latentes novamente apresentarão as características juvenis. Tal fato deve justificar a teoria do "gradiente de juvenilidade", presente nos troncos, delimitando a planta em dois tecidos distintos: o juvenil e o adulto. Em plantas enxertadas, é comum verificar brotações juvenis, oriundos do porta-enxerto, contrastando com a copa, que é perfeitamente adulta (WESTWOOD, 1978).

No pessegueiro juvenil, as características mais distintas podem ser evidenciadas pelo seguinte: o seu

hábito vegetativo vigoroso, ereto e sempre verde; internódios mais longos e presença de "rosetas" nas plântulas, de condições de período de frio insuficiente, durante o processo de germinação, além é claro, da incapacidade de florescer. A juvenilidade nessa frutífera se estende até um período de três anos, dependendo de seu genótipo, das condições ambientais, e se enxertadas ou não.

Generalizando, os requerimentos essenciais para a transição da fase juvenil a sua transformação para adulta são: endógenos - o grau de desenvolvimento e a idade fisiológica da planta; o índice de área foliar (capacidade fitossintética), a relação carbono/nitrogênio; as concentrações favoráveis dos reguladores de crescimento; o número de ciclos mitóticos; a distância mínima entre os meristemas e as raízes (SCORZA, 1982); exógenos - o fotoperíodo, a temperatura, o balanço hídrico (BROWN, 1952; PIRINGER & DOWNS, 1958; SALISBURY, 1982; GRIERSON et al., 1982).

Afora todos esses estudos teóricos e hipotéticos, e outros de caráter estritamente botânico, as pesquisas inerentes à juvenilidade das plantas podem ser de muita praticabilidade aos melhoristas de frutíferas; constituem, pois, um direcionamento bastante promissor para o próprio aperfeiçoamento dos trabalhos de melhoramento genético de espécies que apresentam ciclos longos de juvenilidade.

O pessegueiro em sua fase adulta, caracteriza-se por sua aptidão à reprodução e pelo seu comportamento

cíclico anual. A cada ano, de acordo com as características peculiares da estação climática, a planta apresenta uma fase de crescimento e outra de formação de seus órgãos reprodutivos.

Na primeira fase, em estações quentes, ocorrem os processos de organogênese: formação de folhas, frutos, gemas e outras estruturas anatômicas complexas. Na segunda fase, ocorrem a diferenciação e o desenvolvimento das flores que darão origem posteriormente à semente, constituindo assim, um dos meios básicos de dispersão e de perpetuação da espécie. Um dos estádios de realce da segunda fase, é em particular, caracterizado por mudanças essencialmente bioquímicas, fazendo com que o crescimento vegetativo seja praticamente paralisado. Após esse período em endodormência, o pessegueiro floresce, frutifica e retorna novamente à sua ativa fase vegetativa, iniciando assim mais um ciclo anual de desenvolvimento.

Em sua multiplicação comercial, o pessegueiro é comumente propagado via vegetativa, através da enxertia de gemas adultas para garantir produções precoces de frutos, uma vez que essas não reverterem à juvenilidade. A propagação via semínifera é em geral utilizada pelo homem, para a produção de porta-enxertos ou nos trabalhos de melhoramento genético da espécie, para a seleção dos genótipos de interesse.

2.2.3. Dormência das plantas

Dormência é o termo utilizado para denotar um certo estado inativo da planta, em que o crescimento vegetativo não é verificado (JANICK, 1968; WESTWOOD, 1978). Essa suspensão visível e temporária do crescimento, está relacionada com algumas estruturas das plantas que contêm meristemas (LANG et al. 1987).

A dormência nas plantas constitui, pois, um mecanismo fisiológico adaptativo, especialmente para enfrentar as condições adversas do meio em que vive, por exemplo: do estresse hídrico, temperaturas baixas, de nutrição deficiente, além de outras limitações de caráter endógeno.

Devido a existência de uma excessiva terminologia que conceitua a palavra dormência, foi proposta, recentemente, uma classificação definitiva para a caracterização das diversas manifestações desse comportamento fisiológico. Essa nova classificação, baseia-se na adição de três prefixos gregos à palavra dormência, a saber: eco-, para- e endo-. Então, de forma simples e uniformizada, os termos: ecodormência, paradormência e endodormência podem ser mundialmente empregados. Por exemplo, preservando o prefixo grego durante a tradução, a endormência pode equivaler a: "endodormancy" em inglês; "endodormance" em francês; "endodormienza" em italiano; "endodurmiente" em espanhol; "endoschlafendes" em alemão, e assim por diante (LANG et al. 1987).

- Ecodormência refere-se a todos os casos de parada de crescimento, regulado por fatores ambientais eventuais como: temperaturas extremas, secas, excesso de umidade e outros.

- Paradormência pode ser causada, por exemplo por certos sinais bioquímicos, que emanados de regiões distintas da planta (meristema apical), afetam o crescimento de algumas de suas estruturas (gemas laterais, folhas). Pode ainda acontecer em respostas à variação do fotoperíodo.

- Endodormência ocorre em função de estímulos específicos ambientais (frio, fotoperíodo) ou endógenos (concentração hormonal), causando a parada de crescimento da planta.

O tipo de dormência que mais afeta o desenvolvimento do pessegueiro é a endodormência, verificada no outono e inverno, principalmente em regiões temperadas. Em latitudes mais próximas do Equador, pode ocorrer somente nas épocas mais frias ou secas do final do outono e início de inverno (FIGURA 1).

De maneira geral, o processo da endodormência é desencadeado durante o encurtamento dos dias. Nesse período, as folhas maduras funcionam como receptoras de mensagens do espectro solar, possibilitando a ação do mecanismo de conversão dos pigmentos fitocromáticos. Esses fotoreceptores, motivados pelo estímulo externo (noites longas), são

FIGURA 1.. Desenho esquemático mostrando os níveis endógenos de hormônios promotores e inibidores de crescimento, bem como da respiração, de acordo com o tempo/estacional (LAVEE, 1972, modificado)

ativados e proporcionam às células a capacidade de síntese dos hormônios inibidores específicos.

O ácido abscísico (ABA), por exemplo, é sintetizado pelas folhas, já a partir do final do verão, e logo após, no outono, atingem elevadas concentrações, o que culmina com a abscisão das folhas e consequente inibição do crescimento. No pessegueiro, em cultivares mais exigentes de frio, a concentração desse inibidor chega a alcançar 2,5 ug/grama de tecido. Os materiais desenvolvidos para regiões subtropicais possuem cerca de 0,75 ug/grama de tecido (BROWEN & DERICKSON, 1978).

Essa inibição do metabolismo celular, deve-se ao bloqueio da síntese de RNA específico, inibindo diretamente a indução do GA₃ e a produção de enzimas responsáveis pelo processo de crescimento da planta.

Certos inibidores de crescimento, tais como: cloreto de (2-cloroetil) trimetilamônio (CCC), ácido succínico-2, 2-dimetilhidrazida (SADH) e outros bloqueadores de síntese de GA₃ e IAA, também paralisam a planta e estimulam a iniciação floral do pessegueiro.

Esse complexo sistema inibidor que condiciona a endodormência, durante o período de frio prolongado, parece ser enzimaticamente alterado, o que viria possibilitar a elevação dos níveis dos promotores de crescimento. Desta forma, novamente funcionais, estes voltariam a proporcionar às células o seu ritmo metabólico normal.

Dentre os diversos cultivares de pessegueiros existentes, cada um, em particular, exige período de frio específico para desencadear o seu processo de quebra de endodormência. Adota-se mundialmente, o parâmetro de número de horas de frio abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$, para que ocorra a adequada brotação das plantas. Constitui em última análise, o padrão da exigência de frio dos diversos materiais.

Os pessegueiros das regiões temperadas podem exigir a devida quebra da endodormência, entre 600 a 1200 horas de frio abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$. Esses materiais não se adaptam a regiões de pouco frio hibernal, pois ao entrarem em endodormência, dificilmente voltam ao estado vegetativo.

Em regiões de clima subtropical, o parâmetro de temperatura abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$ vem sendo aos poucos substituídos por outros. Em São Paulo, o parâmetro de 13°C de temperatura pode ser adotado para algumas regiões de cultivo, pois as horas de frio acumuladas (abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$) são praticamente desprezíveis. A região mais fria do estado, Campos de Jordão, soma no inverno cerca de 200 horas de frio abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$. A região de Campinas, SP, acumula em média, no inverno, cerca de apenas 20 horas de frio abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$ (PEDRO JUNIOR et al., 1979).

Na prática persícola de regiões tipicamente subtropicais, é realizado no inverno um tratamento químico desfolhante e estimulador de brotação das gemas. Esse re-

curso torna-se obrigatório, pois o outono e o inverno são ineficientes na senescência das folhas e à quebra da endodormência. O desfolhante químico parece causar certo estresse à planta, que em decorrência aumenta a taxa respiratória das células, culminando com a saída de endodormência (SHULMAN et al., 1983). Dessa maneira, o pessegueiro vegeta e frutifica regularmente, mesmo em condições atípicas.

O pessegueiro quando não sofre a interferência do persicultor, permanece, em parte, com as suas velhas e inúteis folhas do ciclo anterior. Em decorrência disso, as gemas se desenvolvem assincronicamente, prejudicando a necessária regularidade da floração e da frutificação, além de favorecer a reciclagem de doenças.

O recurso da poda de ramos "endodormentes" do pessegueiro, logo após a aplicação dos produtos químicos, pode também auxiliar no desenvolvimento das gemas. A eliminação da porção superior do ramo proporciona a quebra da dominância imposta pelo meristema apical. A dominância apical é um fenômeno conhecido em muitas espécies vegetais.

Aproximadamente após 30 dias do chamado tratamento de inverno, ocorre a plena floração do pessegueiro. Suas gemas vegetativas normalmente iniciam um crescimento visível poucos dias após a abertura total das flores. Em certos cultivares, porém, a exposição das gemas florais e vegetativas pode ocorrer simultaneamente, como é o caso dos

materiais mais aclimatados geneticamente.

Com o avanço dos trabalhos de melhoramento genético do pessegueiro em regiões subtropicais, acredita-se que num futuro próximo, alguns materiais poderão comportar-se de forma similar às espécies tropicais, a exemplo do *Coffea arabica*, que lhe é análogo em diversos aspectos ontogenéticos, conforme as pesquisas de GOUVEIA (1984).

2.3. DESENVOLVIMENTO REPRODUTIVO DO PESSEGUEIRO

As etapas que conduzem a formação da flores do pessegueiro são as seguintes: a indução floral, a iniciação floral e o desenvolvimento da flor.

2.3.1. A indução floral

O pessegueiro é considerado uma planta brevediurna (NITSCH, 1957), e sua indução floral se inicia no verão, depois de uma etapa de intenso crescimento vegetativo (MONET & BASTARD, 1970). Caracteriza-se por uma fase de mudanças metabólicas que induzem a diferenciação das gemas do estágio vegetativo à condição reprodutiva (JRAIDI, 1983).

No pessegueiro, as primeiras modificações histogênicas das gemas que conduzem à iniciação floral foram caracterizadas por TOMBESI (1965). O autor constatara que a gema é induzida à floração de modo definitivo, quando a túnica do meristema, que na forma indiferenciada possui de três a quatro camadas de células, passa a ser formada por uma ou duas, mudando da sua forma cônica predominante para achatada.

Nessa fase, devido ao encurtamento dos dias, o sistema fitocromo presente nas folhas absorve a luz na faixa do vermelho tornando-se fisiologicamente ativo. Desta forma, há transmissão de estímulos às células, as quais pro-

duzem os hormônios específicos para a indução e diferenciação floral. O responsável pelo estímulo da floração foi considerado como sendo um hormônio: o "florigeno"; embora este ainda não tenha sido completamente isolado ou identificado. O fitocromo parece agir, controlando a ativação de um complexo de gens, os quais funcionalmente ativos condicionam as primeiras modificações do meristema. Em decorrência, a atividade do anel inicial⁽²⁾ é anulada, diminuindo assim consequentemente a produção de folhas (SEARLE, 1965; KENDRICK & FRANKLAND, 1981).

Nesse momento da vida do pessegueiro, torna-se bem evidente a interação dos três níveis de controle do desenvolvimento. Esses são: o controle genético ou intracelular, o hormonal ou intercelular, e o ambiental ou extracelular.

A indução floral não afeta, contudo, todas as gemas, algumas conservam as suas características vegetativas, o que garante a perenidade da árvore, e em última análise, a perpetuação da espécie.

(²) Segundo CLOWES (1972), o anel, na escola francesa denominado de "anneau initial", constitui-se na região morfogênica mais importante do ápice, localizado logo abaixo do domo meristemático (summit), onde se formam os primórdios foliares. O domo é referido como sendo "meristème d'attente", inativo na produção de folhas, porém, imprescindível na formação da flor.

2.3.2. A iniciação floral

A iniciação floral é caracterizada por modificações morfológicas do meristema, que se transforma irreversivelmente em flor. Essas transformações ocorrem no domo do meristema, que limita o desenvolvimento vegetativo e corresponde ao período de inibição da própria formação dos primórdios foliares. Em seguida, o meristema apical passa por intensa atividade mitótica e o domo apical aumenta consideravelmente. Esta fase se constitui ao estágio "pré-floral" citado por MONET & BASTARD (1970), que no pessegueiro é perceptível, na França, durante o mês de agosto, no início do verão. Em seguida, o domo apical forma o receptáculo da flor, diferenciando sucessivamente, as sépalas, as pétalas, os estames e o pistilo.

Os estádios morfo-histológicos florais do pessegueiro segundo MONET & BASTARD (1968), para o cv. May Flower, nas condições francesas, foram considerados os seguintes:

Estádios	Características
a - (10 de agosto)	- início da fase transitória, com diminuição do funcionamento plastocrônico e arredondamento do domo apical;
b - (meados de agosto)	- final da fase transitória, com parada do funcionamento plastocrônico e formação do receptáculo floral:
c - (meados a fins de agosto)	- início da formação das sépalas;
d - (final de agosto)	- formação das pétalas;
e - (início de setembro)	- início de formação dos estames;
f - (meados a fins de setembro)	- início da formação do pistilo; e
g - (outubro)	- final da formação do pistilo e assim, da própria flor. As células reprodutivas estão aptas à meiose, para a produção dos gametas masculinos e femininos.

Depois do estágio "a", fase transitória, à completa formação da flor (estádio "g"), o primórdio floral apresenta intensas divisões celulares. Entre os estádios "g" e a meiose, não se observam tais divisões (MONET & BASTARD, 1969).

O desenvolvimento das partes florais não acontece sempre na mesma intensidade. Distinguem-se, nesse particular, três períodos principais, logo após o desenvolvimento inicial da diferenciação floral:

- Primeiro período: ocorre no final do verão; a intensidade do crescimento é elevada; esse período coincide com a iniciação do botão floral.

- Segundo período: ocorre durante o outono e inverno; há uma drástica diminuição do crescimento; os órgãos reprodutivos se formam lentamente.

- Terceiro período: ocorre pouco antes do final do repouso hibernar; a meiose se inicia; o pessegueiro reinicia rapidamente o seu crescimento (MONET & BASTARD, 1968).

A evolução cronológica de uma gema floral é distinguível macroscopicamente por vários estádios fenológicos. A designação de cada estágio é feita frequentemente por letras sequenciais, a facilitando, assim a comunicação entre pesquisadores, técnicos extensionistas e produtores, no que concerne às épocas de realização das mais importantes

práticas culturais, a exemplo da poda , aplicação de produtos para quebra de dormência, pesticidas, fitohormônios e fertilizantes.

A fenologia floral do pessegueiro, foi ainda pesquisada por outros autores, a exemplo de BAGGLIOLINI & CHELLER (1954), que estabeleceu uma classificação cronológica para os diversos estádios.

Como os cultivares de pêssegos podem apresentar flores de dois tipos: "rosáceas" e "campanuladas", SAUNIER (1964)⁽³⁾, citado por JRAIDI (1983), aperfeiçoou a classificação de BAGGLIOLINI & CHELLER (1954) e propôs aos dois tipos de flores referidos, a seguinte:

Classificação	Estádio
A	- gema de inverno (dormente);
B	- gema inchada, aparecimento do cálice;
C	- flor rosácea: aparecimento da corola; flor campanulada: aparecimento da corola e do estigma;

(³) SAUNIER, R. Morphologie de la fleur de pêcher. Comparaison des types rosacés et campanulés, 1964 (não publicado)

Classificação	Estádio
D	- flor rosácea: botão rosa adiantado (balão); flor campanulada: estames emergentes acima da corola;
E	- abertura parcial da flor;
F	- exposição das pétalas (flor aberta);
G	- deiscência das pétalas;
H	- deiscência do cálice; e
I	- fruto jovem em crescimento.

2.3.3. Desenvolvimento floral e maturação dos gametas

O desenvolvimento floral é caracterizado pela interrupção da endodormência, que promove a retomada do crescimento dos órgãos florais e a maturação das células reprodutivas pela meiose, culminando com a abertura da flor.

No caso de pessegueiros de regiões de latitudes baixas, do hemisfério Sul, a exemplo de São Paulo (23°30'), a meiose pode ocorrer de abril a julho. Na França, os estudos conduzidos por MONET & BASTARD (1970), mostraram que a referida meiose ocorre em fins de dezembro. A partir deste evento, os órgãos florais se alongam até a abertura da gema, à plena floração da planta.

2.3.3.1. Formação do saco polínico e dos grãos de pólen

Nos primórdios do desenvolvimento da gema florífera, as células iniciais do saco polínico, denominadas arqueósporos, começa a se dividir. Cada arqueósporo divide-se tangencialmente em duas outras células; uma externa, denominada célula parietal primária, e outra interna, denominada célula esporogênica (JRAIDI, 1983).

MARTINEZ-TELLES (1981) acompanhou a evolução simultânea da parede do saco polínico e da própria diferenciação de células esporogênicas da nectarina cv. Independence. As células esporogênicas envolvidas pelo "tapetum" ocupam o centro de cada um dos futuros sacos polínicos. Multiplicam-se por mitoses sucessivas, durante 15 a 20 dias, para formar um maciço esporogênico de células-mãe primordiais diplóides.

Na meiose cada célula mãe primordial origina quatro células haplóides (tétrades). Cerca de duas semanas após a meiose, o "tapetum" degenera-se e as tétrades desintegram-se liberando os quatro grãos de pólen dentro de um líquido nutritivo. Os grãos de pólen em formação apresentam forma triangular, a qual é característica da espécie.

Algum tempo depois, antes porém da antese (abertura da flor), os quatro sacos polínicos de cada antera se reduzem a dois e as células da parte central externa

se desidratam, permitindo a deiscência das anteras e a dispersão do pólen.

2.3.3.2. A formação dos óvulos e do aparelho carpelar

A diferenciação do órgão feminino (pistilo) deve ocorrer nas condições brasileiras, em final do verão e no início do outono, devendo variar de uma região à outra. Nesse período, os bordos das folhas carpelares, em formação nas gemas axilares, se desenvolvem, culminando com o aparecimento do pistilo. Sua base então engrossa e a cavidade ovariana aumenta de volume. O estigma se diferencia com o alongamento do pistilo e o obturador, por sua vez, se desenvolve sob a forma de duas massas celulares adjacentes, que crescem da base do pistilo por volta de cavidade ovariana. Quando o pistilo atinge seu tamanho definitivo, uma série de vasos longitudinais desenvolvem-se a partir do funículo (ponto de inserção da placenta ovular) (JRAIDI, 1983).

Os óvulos se desenvolvem à partir de dois "mamelões" colaterais, da parte mediana dos bordos das folhas carpelares. São originados por células chamadas "células da calota", que dão origem ao núcleo e à célula-mãe do saco embrionário. Essas duas células acompanham simultaneamente a evolução do óvulo até a sua maturidade. No gênero *Prunus*, dois óvulos se desenvolvem no interior de cada ovário. No início eles crescem num mesmo ritmo e,

após a floração, um deles continua crescendo e o outro interrompe seu crescimento, degenerando-se em seguida (DUTROCHET, 1822⁽⁴⁾; PECHOUTRE, 1902⁽⁵⁾; citados por TOMBOLATO, 1984; HARROLD, 1935).

O óvulo do pessegueiro no curso de seu desenvolvimento sofre dois movimentos sucessivos: no primeiro se desenvolve na horizontal, perpendicularmente ao eixo do pistilo, e depois, sofre uma rotação, para a posição vertical, paralela à sutura do carpelo (MARTINEZ-TELLEZ, 1981).

Poucos dias antes da floração, pelo processo da meiose, origina-se uma tétrade de macrósporos. O macrósporo chalaziano (próximo à chalaza) desenvolve-se e os três outros degeneram-se rapidamente. O núcleo desse macrósporo funcional se divide em dois núcleos migratórios, que se dirigem separadamente para os polos de um grande vacúolo. Esses núcleos se dividem duas vezes sucessivamente, de sorte que alguns dias antes da florada, o megagametófito se apresenta com oito núcleos; quatro micropilares (próximo

(⁴) DUTROCHET Recherches sur l'accroissement et la reproduction des végétaux. Mémoires du Museum, tomo 8, 1882.

(⁵) PECHOUTRE, F. Contributions à l'étude du développement de l'ovule et la graine des rosacées. Paris, 1902. Thèse (Docteur-Faculté des Sciences).

a micrópila) e quatro chalazianos. Essa estrutura octonucleada resultante, que ocupa boa parte do óvulo, é o saco embrionário, formado cerca de dez dias da antese. Desses dois grupos, um núcleo migra para o centro da célula e origina os núcleos polares. A tríade micropilar constitui o aparelho oogonial: uma oosfera e duas sinérgides. A tríade chalaziana, formada de três antípodas, degenera rapidamente após a fusão dos núcleos polares com o generativo, coincidindo no tempo, praticamente com a plena floração. As sinérgides persistem aproximadamente uma semana após a fertilização. O saco embrionário começa a se alongar e praticamente dobra de tamanho no momento da fertilização, e em duas semanas atinge a chalaza (HARROLD, 1935; JRAIDI, 1983).

2.3.4. Floração, polinização e fertilização

A florada do pessegueiro, em plantas individuais, pode persistir de uma a duas semanas, dependendo dos cultivares, dos fatores internos e das condições do ambiente. Em São Paulo, a floração ocorre, normalmente, entre os meses de junho e julho, e à exceção das regiões mais frias, as quedas de temperatura, normalmente não causam danos sérios às flores e aos frutos jovens.

As flores do pessegueiro permanecem exuberantes até o momento da fertilização da oosfera, sendo que em seguida começam a perder o viço, culminando com a queda das pétalas em poucos dias.

A polinização, em última análise, vem a ser a transferência dos grãos de pólen das anteras para o estigma do pistilo; é realizada com maior efetividade pelos agentes polinizadores, a exemplo do vento e dos insetos. No pessegueiro, devido a predominância da autopolinização entre as flores de uma mesma planta, não há necessidade estrita de ocorrer a polinização cruzada.

O processo da polinização-fertilização é o mais importante elo na cadeia reprodutiva de uma planta, pois deste depende toda a sua produção frutífera. Assim sendo, o conhecimento dos fatores ou das condições que o podem afetar, constitui um elemento de real valor ao entendimento das causas da baixa frutificação efetiva, em alguns casos, e para o planejamento de metodologias que a aprimore (MELLENTHIN et al., 1972; MEDEIROS, 1979).

A germinação do grão de pólen do pessegueiro, ocorre pouco tempo após ao contacto com o tecido do estigma. Artificialmente, através da germinação in vitro, o crescimento do tubo polínico é verificado ao redor de 60 minutos. A utilização de "meios de cultura", com maiores concentrações de açúcares e micronutrientes, não proporciona aumento de germinação. Excelente germinação, no entanto, pode ser verificado quando o "meio" é constituído da solução salina de MURASHIGUE & SKOOG (1962), acrescido de 5% de sacarose, 0,6% de agar e com pH elevado próximo a 6,0. O poder germinativo dos grãos de pólen, pode perdurar por vários meses,

desde que armazenados em ambiente de frio seco (BARBOSA et al., 1989a).

Nas drupáceas, a porcentagem de grãos de pólen normais, geralmente é superior a 85%, a exceção dos híbridos interespecíficos (REMY, 1953). Em pessegueiro, a porcentagem de grãos viáveis varia de 70 a 95%, dependendo dos cultivares (FLORY & THOMES, 1943; DETJEN, 1945; BREVI-GLIERI, 1958; KELESNIKOV, 1964; BARBOSA et al., 1989c). O poder germinativo dos grãos de pólen, normalmente é influenciado por diversos fatores internos, como por exemplo; o estado nutricional da planta (WILLIAMS, 1970); o desenvolvimento da flor em relação a sua posição no ramo (REMY, 1953); o estado sanitário, como certas infecções virais (MARENAUD & SAUNIER, 1974), além das condições externas como a temperatura, a hidrometria e outras (MARTINEZ-TELLEZ, 1981).

Nessa fase, a alta sensibilidade das plantas por temperaturas tanto amenas como elevadas, representa um grande risco de danos às flores. No caso de temperaturas elevadas, características do clima subtropical-tropical, quando acompanhadas de baixo grau de umidade, tanto no solo como no ambiente, podem causar a abscisão da flor. O tubo polínico continua crescendo até a temperatura de 32 a 37°C (GOURLEY & HOWLETT, 1949).

Os pessegueiros mais adaptados ao clima subtropical-tropical, chegam a produzir de 1000 a 2000 grãos de pólen por antera, e até 80.000 por flor. A viabilidade des-

ses grãos de pólen varia normalmente de 60 a 95%, quando bem conservados ou recém-colhidos e em condições de laboratório (BARBOSA et al., 1989c).

A produção e a germinação do pólen do pessegueiro parece não ser constante ao longo dos anos, BASSOLS (1980) relata algumas alterações ocorridas do um ano para outro, em cvs. gauchos como: "Capdebosq", "Cerrito", "Cheripa" e "Coral".

Durante a fertilização, há a fusão do primeiro núcleo generativo do pólen com núcleo feminino do óvulo (oosfera), encerrando assim o período haplóide da gema floral do pessegueiro. A oosfera fertilizada dá origem ao zigoto diplóide. O segundo núcleo generativo fundido com os núcleos polares, forma um tecido triplóide, o endosperma da semente (amêndoa).

Assim, após essa dupla fertilização, termina a reprodução sexuada do pessegueiro, sendo que o embrião continua sua formação no interior do fruto em crescimento.

2.3.5. Frutificação

O conhecimento do processo de frutificação de uma espécie, bem como dos demais fatores interrelacionados, é extremamente importante ao discernimento de algumas práticas culturais, aos exemplos da poda, do raleio de frutos, do uso de fertilizantes e de reguladores de crescimento. As estimativas da colheita, bem como do tamanho final dos

frutos, estão intimamente relacionadas com as características de frutificação da espécie (WESTWOOD, 1978).

O fruto do pessegueiro é o resultado do desenvolvimento e da diferenciação das paredes do ovário. A oosfera desde que fertilizada, dá origem a um embrião que é responsável em parte pelo crescimento normal dos frutinhas. Estes porém podem ser abortados, se por qualquer motivo, o seu embrião for destruído antes do endurecimento do caroço (MONET, 1983).

Ressalte-se no entanto, que após a polinização da flor e a fertilização da oosfera, muitos outros fatores podem estar influenciando na taxa de pegamento, no crescimento, no tamanho (peso) e na qualidade final dos frutos.

Em geral, as relações hormonais são, em grande parte, diretamente responsáveis pelo sucesso da frutificação. Do balanço exato entre as auxinas, giberilinas, citocininas e o etileno, depende a persistência do fruto à planta; cada espécie em particular, requer uma combinação ou uma taxa hormonal específica para a sua adequada frutificação. Os sítios de síntese desses hormônios localizam-se no próprio fruto em desenvolvimento, o que determina as taxas de pegamento e de crescimento. Os fatores externos como temperatura, água, umidade e outros, podem afetar significativamente a frutificação de planta (WESTWOOD, 1978).

As auxinas provenientes do tubo polínico e

das proximidades do tecido do pistilo, parecem ser inicialmente suficientes para o apropriado pegamento do fruto e desenvolvimento do embrião da maioria das espécies (GREULACH, 1974).

No caso específico do pessegueiro, o crescimento e o desenvolvimento do fruto e da semente estão intimamente relacionados com a periodicidade de síntese da auxina AIA (ácido indol-acético). Tal variação periódica (cíclica) proporciona uma relação de causa-efeito bastante evidente em algumas fases do período de sua frutificação.

Segundo POWELL & PRATTI (1966) e CRANE (1969), nos primeiros estádios de crescimento do fruto, há a formação do embrião e o conseqüente endurecimento do caroço. Nessa fase, o nível de AIA bastante elevado, paralisa a formação da polpa. Esta somente retoma seu crescimento quando o endocarpo aumenta seu peso em matéria seca, o que coincide com a diminuição da concentração de AIA aos níveis similares do momento da floração. As concentrações de giberilinas e citocininas por sua vez, que são maiores durante os primeiros dias da frutificação, diminuem gradativamente, até a formação completa do fruto. Na fase final da maturação, eleva-se o nível de etileno, culminando com a abscisão do fruto.

Pesquisas relacionadas com a frutificação do pessegueiro, foram bastante divulgadas durante as décadas

de 20 e 30 (DORSEY & MACMUNN, 1926: 1927; 1932; LILLELAND, 1932; LOTT, 1932; 1933; RAGLAND, 1934; HARROLD, 1935; TUKEY, 1933); restringiram-se porém, a um mínimo na literatura disponível, por aproximadamente 35 anos. Na década de 70, LILLIEN-KIPNIS & LAVEE (1971), estudando a frutificação do pêssego "Ventura", detalharam a caracterização dos estádios de crescimento dos frutos. O estágio I, para esse cultivar, compreende os primeiros 35 dias após a floração, que é caracterizado pelo rápido crescimento do pericarpo. No estágio II, aproximadamente de 36º a 49º dia após a floração, ocorre a parada de crescimento do pericarpo e o endocarpo inicia a sua lignificação. Após o 51º dia da florada, inicia-se o estágio III, que é caracterizado por um intenso e contínuo crescimento do pericarpo: este estágio perdura até a maturação do fruto. O desenvolvimento dos integumentos e do nucelo é contínuo até atingir o tamanho máximo, ao término da nona semana após a floração. O embrião por sua vez, desenvolve-se após a sétima semana. Os cotilédones formam-se próximo ao 60º dia, alcançando os seus tamanhos máximos, três meses após a plena florada.

Nesse processo de crescimento, a temperatura parece exercer papel importante na maturação e na qualidade dos frutos. Se ocorrer, por exemplo, queda brusca e contínua na temperatura, reduzindo o metabolismo da planta, principalmente durante o estágio II, o ciclo total de crescimento dos frutos pode ser bastante afetado, pois o estágio

III somente se inicia após o total endurecimento do caroço⁽⁶⁾.

O ciclo de maturação dos frutos do pessegueiro, pode também variar consideravelmente, dependendo das características genéticas de cada cultivar. Existem materiais com ciclos da florada à maturação, desde 60 até acima de 200 dias. Para esses materiais com diferentes ciclos de maturação, a duração dos estádios I e II pode diferir em apenas cinco a dez dias; grande variação, porém, pode ser verificada no estágio III, durante o crescimento final da polpa.

Outros parâmetros como a "densidade frutífera" (X) e o "potencial produtivo" (Y) dos cultivares, podem ser estimados respectivamente através das equações:

$$X = \frac{\text{nº de frutos}}{\text{nº de flores}} \times 100 \quad (1)$$

$$Y = \text{produção/planta} \times \text{nº de plantas/ha} \quad (2)$$

(⁶) OJIMA, M. Relatório de atividades e observações durante a bolsa de aperfeiçoamento técnico em fruticultura no Japão. Campinas, Instituto Agrônomo, 1965. 108p. (não publicado)

O fruto maduro é caracterizado por algumas mudanças na coloração, aumento do teor de açúcares, diminuição da acidez, intensificação no aroma e diminuição da firmeza da polpa, que a torna mais sucosa. Essas mudanças físicas, bioquímicas e fisiológicas são facilmente perceptíveis.

O pêssego maduro, como órgão de reserva, é constituído por 85 a 90% de água, além de sais minerais e outros sintetizados como carboidratos, lipídeos, protídeos, ácidos orgânicos, compostos fenólicos, flavonóides, carotenóides e outras substâncias voláteis.

2.4. DESENVOLVIMENTO DO PESSEGUEIRO NO SISTEMA DE POMAR COMPACTO

O sistema de formação de pomares em alta densidade de plantio, vem aos poucos obtendo maior reconhecimento dos fruticultores mais modernizados. Com a adoção desse modelo ultra-especializado de cultivo, espera-se um aproveitamento mais racional da terra, pelo aumento da produção de frutos por área, além da redução de mão-de-obra e de outras práticas culturais. Dessa forma, torna-se possível um maior e mais rápido retorno do capital empregado, fator esse fundamental ao progresso de qualquer empreendimento agrícola (BARBOSA et al., 1989a).

A técnica revolucionária de ultra-alta densidade de plantio está sendo pesquisada em fruticultura, desde o início dos anos 70. Tal sistema foi desenvolvido inicialmente na Inglaterra para a cultura da macieira (HUDSON, 1971; LUCKWILL & CHILD, 1973), e, posteriormente transportado com sucesso para o pessegueiro em várias regiões do mundo (EREZ, 1976; 1978; 1982; 1985; BARGIONI et al., 1979; GUERRIEIRO et al., 1980; COUVILLON, 1979; 1984; SANSAVINI, 1981; CAMPO-DALL'ORTO, 1984a). Constitui hoje uma das práticas culturais de maior repercussão e importância na persicultura mundial, e em especial nas regiões de clima subtropical.

2.4.1. A fitotecnia e a ecofisiologia

A compactação extrema de pomares de pessegueiro pode ser caracterizada pelos seguintes conceitos fitotécnicos: a) o espaçamento mínimo entre as plantas e as linhas é aquele agronomicamente mais suportável pelo cultivar, sem que no entanto, haja competição prejudicial entre os indivíduos; b) as mudas podem ser formadas no próprio local de cultivo definitivo; c) dois metros e meio de altura das plantas, deve ser o porte próximo do ideal, para uma produção de frutos; d) a poda drástica anual constitui a maneira mais prática de manter as árvores sempre pequenas; e) as operações no pomar podem ser total ou parcialmente mecanizadas, reduzindo o trabalho manual; f) as produções anuais de frutos resulta de uma copa totalmente renovada, g) a luminosidade incidente no interior do pomar é muito similar em todos os anos, devido ao regime de desenvolvimento da copa; h) o emprego de pesticidas e adubos torna-se mais eficiente; e i) o sombreamento causado pelas copas das plantas ajuda a manter a umidade do solo e a diminuir a presença de ervas invasoras (CAMPO-DALL'ORTO et al., 1984a, 1984b; EREZ, 1985).

No entanto, para se adotar a maior densidade de plantio é fundamental um conhecimento prévio do nível de competição biológica que o sistema pode proporcionar às plantas. Sem um estudo preliminar detalhado da época da poda, da necessidade individual em relação à luz, água, nu-

trientes e outros fatores, o pomar pode não atingir o grau de uniformidade desejável, e assim desvirtuar-se do objeto principal, que é o aumento da produção por unidade de área.

Os fatores que implicam na competição das plantas, podem ser eliminados na escolha do cultivar copa ou porta-enxerto (características vegetativas e reprodutivas), no delineamento do pomar (clima e solo predominantes, espaçamento e condução), e nos tratos culturais (poda, irrigação, fitossanidade, capinas)⁽⁷⁾. Pela TABELA 2 se pode visualizar a variação do número de pessegueiros/ha, de acordo com as diferentes combinações de espaçamentos.

Ao aperfeiçoamento da técnica de condução dos pomares em ultra-alta densidade de plantio, pesquisas complementares devem ainda merecer especial atenção.

Na área de melhoramento genético, por exemplo, devem ser pesquisados genótipos rústicos de melhor adaptação ao sistema; há carência tanto de cultivares altamente precoces como porta-enxertos adequados.

Nesse aspecto, a Seção de Fruticultura de Clima Temperado, do IAC, vem atribuindo enfoque especial às

⁽⁷⁾ BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. Conhecimentos básicos indispensáveis à implantação de uma cultura frutícola comercial. Campinas, Instituto Agrônomo, 1987, 60p. (não publicado)

TABELA 2. Número de pessegueiros por hectare em 256 diferentes combinações de espaçamentos, sob linha simples.

Espaçamento entre-linhas (m)	Espaçamento entre-plantas (m)															
	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	8,0
0,5	40.000	20.000	13.333	10.000	8.000	6.667	5.714	5.000	4.444	4.000	3.636	3.333	3.077	2.857	2.667	2.500
1,0	20.000	10.000	6.667	5.000	4.000	3.333	2.857	2.500	2.222	2.000	1.818	1.667	1.538	1.429	1.333	1.250
1,5	13.333	6.667	4.444	3.333	2.670	2.222	1.905	1.667	1.481	1.333	1.212	1.111	1.026	952	889	833
2,0	10.000	5.000	3.333	2.500	2.000	1.667	1.428	1.250	1.111	1.000	909	833	769	714	667	625
2,5	8.000	4.000	2.670	2.000	1.600	1.333	1.143	1.000	889	800	727	667	615	571	533	500
3,0	6.667	3.333	2.222	1.667	1.333	1.111	952	833	741	667	606	556	513	476	444	417
3,5	5.714	2.857	1.905	1.428	1.143	952	816	714	635	571	519	476	440	408	381	357
4,0	5.000	2.500	1.667	1.250	1.000	833	714	625	556	500	455	417	385	357	333	313
4,5	4.444	2.222	1.481	1.111	889	741	635	556	494	444	404	370	342	317	296	278
5,0	4.000	2.000	1.333	1.000	800	667	571	500	444	400	363	333	308	286	267	250
5,5	3.636	1.818	1.212	909	727	606	519	455	404	364	331	303	280	260	242	227
6,0	3.333	1.667	1.111	833	667	556	476	417	370	333	303	278	256	238	222	208
6,5	3.077	1.538	1.026	769	615	513	440	385	342	308	280	256	237	220	205	192
7,0	2.857	1.429	952	714	571	476	408	357	317	286	260	238	220	204	173	179
7,5	2.667	1.333	889	667	533	444	381	333	296	267	242	222	205	190	178	167
8,0	2.500	1.250	833	625	500	417	357	313	278	250	227	208	192	179	167	156

pesquisas que visam a obtenção de cultivares super precoces, produtivos e compatíveis com esse sistema de cultivo.

Pesquisou-se recentemente o comportamento de 29 seleções de pessegueiros em ultra-alta densidade de plantio, com poda drástica anual de renovação de copa. Os espaçamentos adotados, de 3,0x0,5x0,5m ($0,875 \text{ m}^2/\text{planta}$) em fileiras duplas, e de 3,0x0,5m ($1,500 \text{ m}^2/\text{planta}$) em fileiras simples, corresponderam às densidades de 11.428 e 6.666 plantas por hectare, respectivamente. Nessas densidades populacionais, não se evidenciaram nitidamente os efeitos negativos de competição biológica entre os diferentes indivíduos. Esse fato foi comprovado pelas altas produções das seleções pesquisadas. Dos cultivares experimentados, elegeram-se a princípio cerca de dez mais promissores, que se destacaram pela precocidade, alta produtividade de frutos e razoável desenvolvimento vegetativo: 'Flordaprince', 'Maravilha', 'Jóia-1', 'Jóia-2', 'Jóia-4', 'Dourado-1', 'Ouromel-2', 'Ouromel-3', 'Doçura-2' e IAC 4974-10. As suas produções variaram na faixa de 25 a 35 toneladas/hectare, quando em fileiras duplas, e de 20 a 30 ton/ha, em fileiras simples. As demais seleções foram consideradas a princípio não adequadas ao sistema de poda drástica anual, pois, com ciclo de maturação precoce-mediana, não conseguiram recuperar em tempo hábil, nova copa fisiologicamente madura. A produção média, obtida no primeiro ano de frutificação, foi equivalente à de um pomar com idade de seis a oito anos de idade, conduzido convencionalmente no

espaçamento tradicional (7x5m) (CAMPO—DALL'ORTO et al., 1984a).

Apesar dos resultados promissores obtidos nas condições climáticas subtropicais paulistas, acredita-se que com a seleção de novos cultivares mais precoces (ciclos de 70 a 80 dias da floração à maturação), os tratos culturais sejam ainda mais facilitados e o sistema definitivamente viabilizado. Além da maior precocidade, os materiais devem também apresentar rusticidade em seus hábitos vegetativos e reprodutivos, assim como completa adaptação ao clima de características subtropical-tropicais (BARBOSA et al., 1989a).

A arquitetura da planta nesse sistema, constitui outro fator relevante na seleção de genótipos ideotípicos ⁽⁸⁾; assim, quanto menor o ângulo dos ramos vegetativos, maior poderá ser o aproveitamento de energia radiante disponível (FERRAZ, 1985). O auto-sombreamento completo da parte inferior da copa não é interessante para o pessegueiro, a exemplo do que ocorre com a maioria dos cultivos perenes. Apesar das adaptações fotocromáticas das folhas sombreadas (MAGALHÃES, 1979), o pessegueiro se enfraquece diminuindo o número de ramos internos de produção. Dessa forma, a maioria dos órgãos intra-copa, torna-se bastante dependen-

(8) Genótipos ideotípicos são aqueles selecionados para uma atividade fitossintética superior, sob reduzido espaçamento de plantio.

te dos fotossintetizados das partes mais externas da planta. Outras características para melhor adaptação ao sistema, devem ser também consideradas: maior capacidade e eficiência na absorção e aproveitamento de água e nutrientes do solo, e maior resistência varietal às pragas e doenças.

Em relação ao efeito negativo do auto-sombreamento, TOMBESI & BELLEGGIA (1986) relatam que pessegueiros 'Flavorcrest', cultivados no espaçamento de 4,5x3,5m (635 pl/ha), sob condução de líder central, apresentaram comportamento distinto quando submetidos ou não a podas de verão. Nas plantas assim conduzidas, dotadas de copas menos compactas, houve maior diferenciação floral e os frutos produzidos foram maiores e de melhor colorido e sabor. As copas adensadas, mostraram-se bastante ineficientes e irregulares na formação de gemas de flores, devido à deficiente penetração da luz.

O sistema de pessegueais compactos, com consequente emprego da poda drástica para renovação da copa, parece ter sérias limitações em muitas regiões do globo, onde o outono e inverno são estações impeditivas do desenvolvimento vegetativo. Um experimento conduzido em área central de Oklahoma, EUA, mostrou que plantas de 'Redhaven' adensadas, diferenciaram um mínimo de gemas florais, aos insignificantes níveis de 5 a 10%. Além desse fato, essas gemas em desenvolvimento, apresentaram atraso de aproximadamente dois meses, em relação à sua época normal de diferenciação.

Esse mesmo cultivar, quando mantido em densidade e tratamentos culturais convencionais, produziu normalmente elevado número de flores e frutos por ramo (WARRINER et al., 1985).

O excessivo vigor vegetativo dos pessegueiros (copa e porta-enxerto), submetidos à poda drástica, constitui outro fator que pode dificultar, em certos casos, o estabelecimento de pomares em ultra-alta densidade. Esse crescimento vigoroso dos ramos pode acarretar uma competição intensa e indesejável com os frutos por água, carboidratos, minerais, e reguladores de crescimento, o que frequentemente causa uma produção de baixa qualidade. Para solucionar esse problema, pode lançar-se mão de porta-enxertos ananizantes ou mesmo de produtos químicos, como certos reguladores de crescimento, que bloqueiam de certo modo a síntese do GA_3 e AIA. Esses dois métodos paliativos fazem com que as plantas fiquem menores e mais compactas, e assim, mais compatíveis ao maior adensamento (HANSCHKE et al., 1979; EREZ, 1986).

Os retardadores de crescimento como SADH, CCC, ETHEPHON, DAMINOZIDE, PACLOBUTRAZOL (pp 333) e FLURPRIMIDOL, podem ser aplicados via foliar (por pulverização) ou radicular (por irrigação). O PACLOBUTRAZOL, o mais efetivo, proporciona resultados positivos quando aplicado ao solo, e principalmente, na primavera, na concentração entre 12,5 a 125 mg/planta (EREZ, 1986); a 2,0 g/planta o efeito ananizante torna-se ainda maior (BLANCO, 1988). Ao ser aplicado

via foliar, é menos efetivo devido à baixa penetração e à menor translocação do princípio ativo na folha. Esse retardador de crescimento, além de controlar o vigor da planta a cerca de 1/3 de seu potencial, faz também com que se aumente o peso individual, a coloração, a firmeza e os sólidos solúveis totais dos frutos (MARINI & WEFELMEYER, 1985; EREZ, 1986; BLANCO, 1988).

Outro fator importante a se considerar no sistema de ultra-alta densidade, constitui-se na necessidade de utilização de maior número de mudas por unidade de área. Pelo método tradicional de formação de mudas de pêssago, necessita-se da utilização de porta-enxertos e a posterior realização de enxertias com os cultivares copas desejados. Para facilitar a multiplicação em larga escala, o método de enraizamento de estacas lenhosas ou semi-lenhosas, ou mesmo a micropropagação, em condições especiais, podem ser adotados com vantagem.

No caso da formação de mudas, via-estacas, essas são colhidas preferencialmente no outono e induzidas ao enraizamento pelo tratamento com o ácido indolbutírico (IBA). As estacas enraizadas, podem assim, ser mantidas em viveiros por período determinado ou plantadas diretamente no campo. Essa metodologia reduziria a mão-de-obra, o tempo necessário à propagação, bem como o custo final das mudas. Além disso, sugere-se que os pessagueiros provenientes de estacas auto enraizadas, possam aproveitar mais efi-

cientemente os nutrientes minerais do solo. Análises realizadas mostram que à exceção do zinco, todos os nutrientes essenciais apresentaram-se em doses superiores ou similares às plantas propagadas por enxertia (COUVILLON, 1982).

Os pessegueiros e nectarineiras como o: 'Maravilha', 'Sunlite', 'Desert Gold', 'Earlingrande' (EREZ & YABLOWITZ, 1981; EREZ, 1984), 'Redhaven', 'Sungold' (COUVILLON & EREZ, 1980), 'Diamante' (FACHINELLO et al., 1982), 'Sunred' (BELLINI et al., 1984), têm sido propagados com relativo sucesso sob o processo de auto-enraizamento; a maioria deles são cultivados em escala comercial.

Entretanto, certas desvantagens, a exemplo da presença de nematóides causadores de galhas em raízes, podem, em alguns casos, tornar-se mais acentuados com o auto-enraizamento, o que inviabilizaria esse processo de multiplicação.

Com o aumento da densidade de plantio e a conseqüente mudança nas dimensões da planta, não devem ser desprezados os efeitos do regime e da qualidade de luz incidente no pessegal (JACKSON, 1980; AVIDAN & EREZ, 1986). Como a quantidade de fotossintetizados obtidas pela planta é influenciada, em última análise, pela intensidade e qualidade da luz incidente (HALL & RAO, 1980), a disposição, direção de plantio e o manejo da copa, devem se constituir em fundamentos essenciais à implantação da ultra-alta densidade.

Para adequada interceptação e distribuição da radiação luminosa pela copa, ela deve estar livremente exposta a várias direções. Ao que parece, o sentido de plantio Norte-Sul é o que proporciona o melhor padrão de interceptação da luz. Sob essa orientação, são obtidos maiores produções e frutos de melhor qualidade. Para determinadas densidades, as plantas se desenvolvem melhor quando dispostas em renque duplo ou em triangulação (JACKSON, 1980), pela sua melhor disposição no espaço útil.

As práticas culturais, como certas podas de verão (MILLER, 1987), irrigação controlada (CHALMERS et al., 1981) e mesmo o desfolhamento parcial das plantas, normalmente tornam a copa bem mais eficiente na utilização da luz, durante o período de maior compactação foliar.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. MATERIAL VEGETAL

Utilizaram-se ao desenvolvimento experimental, dois novos pessegueiros do IAC: 'Tropical' (IAC P 180-1) e 'Aurora-2' (IAC P 2680-14).

'TROPICAL' - trata-se de um pêssogo "de mesa", de maturação bem precoce, com ciclo de florada à colheita de 80 ± 5 dias. Apresenta frutos médios, 85 gramas, globosos, sem bico e bastante avermelhados externamente, próximo a 90% da superfície total. A polpa é amarela e sucosa; o caroço é solto; o sabor é do tipo doce acidulado bem equilibrado, com $^{\circ}\text{Brix}$ 16,0 e pH 4,2. A planta apresenta ramificação e enfolhamento em intensidade média, característica de cultivares precoces, porém floresce e frutifica abundantemente. Sua descendência é: polinização aberta de IAC P 371-2 ('Tutu' x 'Rubro-sol') F_2 (BARBOSA et al., 1989d; 1989e).

'AURORA-2' - é um pêssogo "de mesa", de maturação mediana, com ciclo da florada à colheita de 120 ± 5 dias. Seus frutos são grandes, 130 gramas, globoso-oblongos e com pequeno ápice; a coloração de fundo é amarela, porém, predomina

mina a vermelha escura intensa, em cerca de 80% do fruto. A polpa é do tipo "amarela-firme", com leve avermelhado próximo ao caroço; o sabor é doce-acidulado fraco, com 4,6 de pH e 12,0 de °Brix. A planta é bastante vigorosa, com abundante folhagem e ramificação; floresce e frutifica bem todos os anos. Sua descendência é: polinização aberta de 'Ouromel-4' ('Ouromel' x 'Rubro-sol')F₂ (OJIMA et al., 1989).

3.2. LOCALIZAÇÃO E ECOLOGIA DA ÁREA EXPERIMENTAL

3.2.1. Local da pesquisa

A experimentação foi realizada na Estação Experimental de Jundiaí, do Instituto Agrônomo de Campinas. Essa Estação possui uma área total de 142,8 ha e está situada na região Norte de Jundiaí, aproximadamente com as coordenadas 23°08'S e 46°55'W e com altitudes que variam de 680 a 760 metros (VALADARES, et al., 1971). O experimento foi instalado numa altitude próxima a 700 metros.

3.2.2. Condições climatoedafológicas

Os dados relativos a precipitação pluviométrica (mm), temperatura do ar (°C) e insolação (horas), durante o período de execução da pesquisa (1986-87), encontram-se nos APÊNDICES 1 e 2.

A área possui um clima mesotérmico de inverno

seco (Cwa), comumente chamado de tropical de altitude.

No local do experimento o solo é raso, pouco desenvolvido e bem drenado, identificado como unidade Curru-pira-modal (Cur), pertencente ao grande grupo Litosol, fase substrato filito-xisto (SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRO-NÔMICAS, 1960; VALADARES et al., 1971).

3.3. PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL

3.3.1. Germinação das sementes e formação dos porta-enxertos

As sementes (caroços) do cultivar porta-enxerto Okinawa, considerado resistente a nematóides causadores de galha (RIGITANO et al., 1975; MENTEN et al., 1977), foram obtidas de frutos maduros, colhidos da Estação Experimental de Jundiaí, em outubro de 1984. No laboratório da Seção de Fruticultura de Clima Temperado (IAC), os caroços recém-extraídos dos frutos foram quebrados e as amêndoas estratificadas em geladeira (5-10°C), em algodão umedecido, por 40 dias ($\pm$ 1000 horas de frio) (BARBOSA et al., 1986c; BARBOSA et al., 1987a; 1987b).

As sementes (amêndoas) após germinadas e apresentando uma radícula com cerca de 10mm de comprimento, foram semeadas em sacos plásticos do tipo para mudas de café (11 x 17cm), contendo terra enriquecida com torta de mamona

e adubos minerais. Os recipientes foram mantidos em ambiente de ripado, com 50% de luminosidade, à normal emergência e desenvolvimento inicial das plântulas.

Após um período de seis meses de permanência no ripado, os porta-enxertos mais vigorosos foram transplantados ao campo (maio/85), em local definitivo, para continuar o desenvolvimento e receber a enxertia.

3.3.2. Plantio dos porta-enxertos, enxertia e tratamentos culturais

Os porta-enxertos foram plantados em três linhas paralelas de 96 m cada, sob alta densidade, no espaçamento de 3,0 x 2,0 m (1.667 plantas por hectare). Em fins de dezembro de 1985, enxertaram-se na linha central vinte e quatro plantas em sequência com o 'Tropical' e outras tantas com o 'Aurora-2', ocupando assim uma área de 312m² (6,0m²/planta). Nas linhas laterais, fez-se concomitantemente a enxertia com os mesmos cultivares, para constituição das plantas bordaduras. A enxertia, por borbulhia do tipo "chapi-nha", foi efetuada a 10cm da superfície do solo. Após 20 dias da enxertia, realizou-se a despona da parte apical dos porta-enxertos, para possibilitar o normal desenvolvimento das borbulhas (gemas) enxertadas. O pegamento da enxertia foi de 100%. (área total do experimento = 936m²).

Os tratamentos culturais rotineiros do pessegueiro, como: capina, desbrota, adubação, pulverização e outros, foram baseados nas informações do Boletim 200 do IAC (CAMPINAS, 1987) e adaptados ao sistema de alta densidade de plantio (CAMPO-DALL'ORTO et al., 1984a).

Cerca de nove meses da enxertia (setembro/86) iniciou-se a realização das podas drásticas mensais.

3.3.3. Épocas de podas drásticas

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, composto de 4 tratamentos e 6 repetições:

Tratamento 1 - Controle;

Tratamento 2 - Poda drástica em 30.09.86;

Tratamento 3 - Poda drástica em 30.10.86;

Tratamento 4 - Poda drástica em 30.11.86.

As plantas de 'Tropical e 'Aurora-2' (do ensaio e bordaduras) foram podadas com o auxílio de serrotes a uma altura de 10cm acima do ponto de inserção do enxerto. Proporcionaram-se às respectivas bordaduras as mesmas épocas e tipos de podas.

Para evitar queimaduras dos troncos das plantas recém-podadas, devido a forte insolação de verão, esses foram protegidos com os próprios ramos das copas decepadas.

Um pincelamento dos troncos com a mistura de cal, cobre e sal foi realizado antes da poda.

As plantas controles receberam, no inverno de 1986, poda leve de limpeza e encurtamento de cerca de 25% dos ramos.

3.3.4. Desenvolvimento vegetativo

Os protocolos de desenvolvimento dos pessegueiros foram realizados quinzenalmente nos primeiros dois meses da poda. Após esse período as observações foram mensais (APÊNDICES 3, 4, 5 e 6).

As desbrotas foram realizadas cerca de 20 dias das respectivas podas, deixando-se cinco brotos por tronco, para a formação da nova copa.

Em maio-junho de 1987 foi controlada a altura das plantas, o número de nós por metro de ramo (m.r.) e a quantidade de gemas por nó de ramo (n.r.). Para cada tratamento e repetição mediu-se a altura de cinco ramos principais por planta. No controle da quantidade de nós e de gemas foram medidos aleatoriamente seis metros de ramo por planta.

3.3.4.1. Coleta e preparo histológico das gemas

A coleta das gemas, de cada material, foi reali-

lizada mensalmente a partir do 30^o dia da poda. Foram feitas no total: 9, 8 e 7 coletas de gemas para as plantas podadas em: 30/09, 30/10 e 30/11/86, respectivamente. As gemas foram coletadas até junho de 1987, próximo a época do início da floração.

Para cada tratamento e repetição coletaram-se, ao acaso, três ramos, os quais foram levados ao laboratório da Seção de Fruticultura de Clima Temperado, onde se fez a retirada das gemas de sua porção central (4 a 6 por ramo). De cada tratamento coletaram-se mensalmente, de 78 a 108 nós de gemas⁽⁹⁾.

As gemas de cada nó, após removidas dos ramos, eram individualizadas e descamadas para a melhor penetração dos agentes histoquímicos.

Os tratamentos preparatórios às observações histológicas constaram das seguintes fases:

- Fixação das gemas por 24 horas em CRAF, constituído de duas soluções aquosas: a) 1% de ácido crômico, 7% de ácido acético glacial e; b) 30% de formalina, que eram misturadas, em volumes iguais, no momento da operação;

(9) Os ramos adultos do pessegueiro apresentam por nó, cerca de três gemas, em que, normalmente, as de flancos (laterais) são floríferas e as centrais vegetativas (FIGURA 2).

FIGURA 2. Esquema de um nó de gema de pessegueiro. Ao centro, gema vegetativa (G.V.), de formato e aspecto distintos das gemas de flor (G.F.) nos flancos. Inserção das folhas: 1 = primária, 2 - secundária; 3 = terciária.

- Lavagem do material, em água corrente, durante 30 minutos;
- Desidratação por 30 minutos nas séries de álcoois a 30, 50 e 70%; armazenamento do material, neste último, por duas semanas.
- Retirada (em microscópio estereoscópico) das escamas excedentes e de alguns primórdios foliares das gemas, e nova desidratação por 12 horas, numa série de álcoois a 70, 96 e 100%;
- Clareamento do material por 4 horas pela imersão em tolueno;
- Infiltração nas gemas de uma mistura de parafina e tolueno, a 60°C, durante 4 horas;
- Inclusão em parafina pura, a 60°C, durante 24 horas;
- Montagem dos blocos de parafina e cortes longitudinais das gemas, com 12 μ de espessura, no micrótomo;
- Colagem à quente dos cortes nas lâminas (25 x 75mm), com uma solução de albumina (clara de ovo), glicerina e salicilato de sódio, e armazenagem do material em ambiente seco por 10 dias;
- Desparafinagem dos cortes em banhos de 5 minutos cada, em álcool a 100% (2 vezes), 90, 70, 50 e 30% (1 vez), seguidos de 4 lavagens de 10 minutos em água destilada;

- Passagem do material no alúmen de ferro a 4% por 2 horas, seguidas de 4 lavagens de 5 minutos em água destilada;
- Coloração do material em solução aquosa de hematoxilina a 0,5% durante 20 horas, seguidos de 3 lavagens de 10 minutos em água destilada;
- Diferenciação em alúmen de ferro a 2%, ao microscópio, durante 15 a 20 minutos (variável), seguidos de quatro lavagens de cinco minutos cada, em água destilada;
- Desidratação do material com banhos de álcoois a 30, 50, 70 e 90% (1 vez) e 100% (2 vezes) por 5 minutos;
- Passagem ao xilol em 2 banhos de 5 minutos cada; e
- Proteção dos cortes coloridos, pela montagem das lâminulas (25 x 40mm) com bálsamo-de-Canadá e armazenagem por 30 dias em ambiente seco.

Devidamente preparadas as lâminas permanentes, os cortes eram observados em microscópio OLYMPUS CBA, equipado com aparelho de fotomicrografia. A evolução ontogenética das gemas foi avaliada de acordo com as respectivas épocas de poda drástica. A documentação fotomicrográfica foi realizada utilizando-se filmes Kodacolor e Neopan de ASA 100, com 1 segundo de exposição e luminosidade sete.

A presente metodologia histológica foi adap-

tada dos trabalhos de JOHANSEN (1940), MEDINA (1964) e MARTINEZ-TELLEZ (1981).

3.3.4.2. Cultura de meristema in vitro

Com o objetivo de se conhecer a época aproximada da indução floral em pessegueiro, nas condições ambientais do planalto paulista, foram cultivados in vitro meristemas de gemas axilares de 'Tropical' (plantas controles). Segundo a literatura, o meristema das gemas do pessegueiro uma vez induzido e diferenciado em botão floral, não sofre mais desdiferenciação.

As gemas, da porção central dos ramos, foram coletadas de forma aleatória e de toda a superfície da copa. As coletas foram realizadas em quatro épocas, nos finais dos meses de: novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. Procurou-se coletar, cerca de 100 gemas de cada uma das épocas referidas.

No laboratório, as gemas foram dissecadas, em microscópio estereoscópico (Wild), e os meristemas inoculados assepticamente (em câmara de fluxo laminar Veco) no meio de cultura adequado ao seu crescimento. A metodologia do preparo do meio de cultura e dos meristemas, e do cultivo destes, foi baseada em BARBOSA et al., (1986b; 1986c), que micropropagaram, com sucesso, diversos cultivares de macieira.

Os meristemas após inoculação in vitro, foram mantidos em sala de luz⁽¹⁰⁾, com fotoperíodo de 13 horas e temperatura de 25°C±2. Após cerca de 30 dias de cultivo foi possível a avaliação do experimento.

3.3.4.3. Quebra-de-endodormência das gemas, floração e palinologia

O tratamento químico desfolhante das plantas à quebra-de-endodormência foi efetuado em 29 de maio de 1987, através de pulverização com Dinoseb (dinitro-orto-butilfenol) a 1%, e óleo mineral a 2%.

Na época de floração das plantas, determinou-se a quantidade de gemas floríferas e vegetativas por nó e por centímetro de ramo. Controlaram-se 100 nós de gemas, em cinco metros de ramo por planta.

Para verificação palinológica, procurou-se coletar por tratamento e cultivar, 20 botões florais no estádio "D" (balão). No laboratório, avaliou-se o número de anteras por flor, grãos de pólen por antera e a germinação polínica in vitro.

Para o controle do número de anteras por flor,

(10) Trata-se de uma sala equipada com lâmpadas de qualidade luminosa apropriada ao cultivo de explantes in vitro.

abriram-se os botões florais e com o auxílio de uma pinça, essas foram retiradas e contadas.

Para cada tratamento e cultivar foram separadas, ao acaso, duas amostras de 100 anteras. As anteras da primeira amostra, destinada à contagem dos grãos de pólen, foram colocadas em beakers de 5ml durante três dias, a uma temperatura variável entre 25 a 30°C; após esse período (com as anteras já deiscentes), adicionou-se 1ml de ácido láctico visando a homogeneização da suspensão. Da segunda amostra, destinada aos testes de germinação do pólen *in vitro*, as anteras foram colocadas em placas de Petri, revestidas com papel filtro e expostas à luz artificial, sob temperatura de 28±2°C, durante seis horas, para propiciar sua rápida deiscência.

A metodologia de contagem do pólen foi baseada em KNOWLTON (1935), que utilizando um hemocitômetro calculou a quantidade de grãos existente numa antera de macieira. No presente trabalho, utilizou-se a câmara de NEUBAWER: uma gota da suspensão de pólen, em ácido láctico, devidamente homogenizada foi colocada sobre a lâmina; as determinações foram efetuadas em microscópio, com um aumento de 100x.

Para cada amostra foram feitas quatro lâminas, totalizando oito repetições, pois cada lâmina contém duas câmaras de contagem. A fórmula empregada na contagem do pólen foi a seguinte:

$$\text{Grãos de pólen/antera} = \frac{x \cdot 10 \cdot 1000}{4 \cdot 100}, \text{ onde:} \quad (3)$$

x = soma dos grãos de pólen contados na câmara;

10 = volume da câmara ($0,1\text{mm}^3$);

1000 = volume do ácido láctico (1ml);

4 = número de quadrados angulares contados na câmara; e,

100 = número de anteras da suspensão.

O meio de cultura adotado para a germinação dos grãos de pólen, foi constituído de solução salina de MURASHIGE & SKOOG (1962), acrescida de sacarose a 5% e agar a 0,6%; o pH da solução foi elevado a 6,0 (KOH-0,1N). Esse meio, era distribuído a quente nas lâminas, no volume de 2ml cada; cerca de 3/4 das lâminas eram cobertas pelo "meio".

Após a solidificação do "meio", os grãos de pólen eram polvilhados nas lâminas, com o auxílio de um pequeno pincel; essas eram mantidas em ambiente de sala de luz a $28 \pm 2^\circ\text{C}$, por duas horas. Em seguida, as lâminas eram levadas ao microscópio para a contagem dos grãos germinados.

3.3.4.4. Frutificação efetiva, ciclo de crescimento dos frutos e produção

O controle do pegamento dos frutos de 'Tropical' e 'Aurora-2' foi realizado pela contagem do número de

flores recém-abertas existentes nos ramos. Após a respectiva anotação desse número em etiquetas, estas eram penduradas na base dos ramos. Para cada tratamento e repetição controlaram-se 12 ramos floríferos. O número de flores controlado por planta variou de 60 a 140, dependendo do tratamento.

Cerca de 35 dias do controle das flores, através do número de frutinhos remanescentes nos ramos, estabeleceram-se os índices de frutificação efetiva das plantas. O raleio dos frutos excedentes foi efetuado após 45 dias da floração; procurou-se manter, quando possível, de dois a cinco frutos por ramo.

O ciclo de crescimento dos frutos foi acompanhado em todas as plantas do experimento. Para tanto, anotaram-se nas mesmas etiquetas de controle de frutificação, os dias das plenas florações. O número de dias, desde a floração até a maturação dos frutos, era estabelecido na ocasião das respectivas colheitas.

A quantidade e o peso dos frutos maduros foram controlados em laboratório, assim que colhidos das plantas. Foram determinados os picos de colheitas e as produções individuais dos pessegueiros.

Para 'Trópical' (plantas extra-ensaio), caracterizaram-se, ainda, os respectivos estádios de crescimento dos frutos. Esses estádios abrangem o período desde a florada até a completa maturação dos frutos. Procurou-se

manter, a essas observações, cerca de dois frutos por ramo. Para tanto, a cada dez dias, os frutos eram colhidos, analisados e seu peso e volume controlados.

3.3.4.5. Análise Estatística

Foi efetuado análise de variância e teste de Tukey (5%) para os seguintes dados: altura dos ramos, número de nós (de gemas) por metro de ramo; porcentagem de frutificação efetiva; número de frutos por metro de ramo e produção de frutos. Aos dados palinológicos foram calculados os intervalos de confiança para a média, ao nível de 95% de probabilidade (PIMENTEL-GOMES, 1984).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. DESENVOLVIMENTO VEGETATIVO E REPRODUTIVO DOS PESSE- GUEIROS 'TROPICAL' E 'AURORA-2'

4.1.1. Comportamento vegetativo

Os pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2' conduzidos no sistema de pomar compacto, iniciaram a rebrota entre cinco a dez dias após a poda drástica. Os troncos decapados apresentaram uma profusa emissão de brotos, que se originaram de gemas latentes pouco perceptíveis.

As diferentes épocas de poda drástica influenciaram no crescimento inicial dos brotos dos dois cultivares. Constatou-se, através de mensurações mensais, que os melhores índices de crescimento vegetativo ocorreram nas plantas podadas em 30 de setembro (tratamento 2). Nas podas mais atrasadas, de 30 de outubro (tratamento 3) e 30 de novembro (tratamento 4), verificou-se uma visível diminuição no desenvolvimento dos ramos. Os maiores índices de desenvolvimento dos pessegueiros ocorreram nos três meses subsequentes às podas (FIGURA 3 e APÊNDICES, 3, 4, 5 e 6), Nesse

FIGURA 3. Histograma do índice médio de crescimento dos ramos dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em três meses subsequentes às podas drásticas.

período as plantas atingiram cerca de 70% de seu porte final.

O crescimento exponencial dos pessegueiro procedeu-se de outubro a fevereiro. Esse período de dias bem quentes e longos, é caracterizado como sendo de rápido crescimento e excesso de respiração (FELIPPE, 1979). Logo em seguida a esse período o ritmo das divisões celulares⁽¹¹⁾ diminui e causa certa lentidão no desenvolvimento das plantas.

Uma das explicações aceitáveis à essa redução na taxa de crescimento, diz respeito a diminuição do fotoperíodo, que ocorre de modo paulatino a partir do final de dezembro (FIGURA 4). Ao observar o número de horas de brilho solar na latitude 23°30'S (São Paulo-SP), verifica-se que há um sensível aumento a partir de setembro, devido ao alongamento dos dias. O dia mais longo do ano, 22 de dezembro, tem duração de 13:30 horas (h), diminuindo gradativamente nos meses seguintes, até atingir 10:42h, em 22 de junho (FRANCIS, 1972).

Essa diminuição no comprimento dos dias, reduz a taxa fotossintética e estimula nas plantas uma síntese gradativa de substâncias inibidoras de crescimento (BROWEN & DERICKSON, 1978; SEARLE, 1965; KENDRICK & FRANKLAND, 1981); com isso, o balanço hormonal que promove o crescimento é al-

(¹¹) Ritmo de divisão celular é a capacidade de uma célula se dividir, numa determinada unidade de tempo (BANDEL, 1979).

FIGURA 4. Fotoperíodo calculado em função do número de horas de brilho solar e das intensidades luminosas superiores ou iguais a 10 "foot-candle" (107,6 lux), em São Paulo, SP (latitude $23^{\circ}30'S$) e Ithaca, E.U.A. (latitude N $42^{\circ}25'$) (FRANCIS, 1972).

terado. Fopoperíodos abaxos de 12 horas diminuíram em cerca de 75% o crescimento do pessegueiro 'Elberta' (PIRINGER & DOWNS, 1958).

Os fatores temperatura e precipitação pluvio-métrica, ao reduzirem seus valores, a partir de fevereiro (FIGURA 5), podem também ter contribuído para a diminuição do crescimento das plantas.

O cultivar 'Tropical' por ser geneticamente pouco vigoroso e rústico, em relação ao 'Aurora-2', emitiu menos brotações por tronco decepado, os quais apresentaram ritmo de crescimento mais lento.

O rápido crescimento e desenvolvimento dos pessegueiros, verificado principalmente em outubro, novembro e dezembro, parece ter sido decisivo no processo de formação dos nós e das gemas. As gemas axilares, dos pessegueiros podados em 30 de setembro, desenvolveram-se a partir do final de dezembro; em meados a fins de janeiro, essas gemas estavam com o desenvolvimento fenológico máximo.

Entretanto, nas plantas podadas em 30 de outubro e 30 de novembro, as gemas axilares somente se desenvolveram a partir de fevereiro e março, respectivamente. Esse atraso no desenvolvimento prejudicou a uniformidade dos ramos frutíferos, como resultado de uma excessiva falha de gemas ao longo dos mesmos. Esse efeito tornou-se mais evidente em pessegueiros submetidos a poda de 30 de novembro.

FIGURA 5. Valores mensais de temperatura média ($^{\circ}\text{C}$) e precipitação pluviométrica (mm), registrados na Estação Experimental de Jundiaí, SP ($23^{\circ}08'S$), durante o período de desenvolvimento dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica

A altura média dos ramos dos pessegueiros foi influenciada significativamente ($P < 0,01$), pelas diferentes épocas de poda drástica (TABELA 3).

As plantas do cultivar Tropical, desenvolvidas após a poda de 30 de setembro, paralisaram precocemente o crescimento dos ramos. No início de maio de 1987, todos os ramos apresentaram uma gema apical do tipo endodormente; o aparecimento desta gema apical, caracteriza o término do ciclo vegetativo. Nessa época, cerca de oito meses após a poda, a altura das plantas deste cultivar atingiu $\bar{x} = 2,40$ metros, bem superior a dos demais tratamentos. As plantas provenientes da poda de 30 de outubro, que mediam $\bar{x} = 1,46$ metros de altura, após sete meses, ainda apresentavam, cerca de 20% de seus ramos em crescimento. Enquanto isso, as provenientes da poda de 30 de novembro, após seis meses de desenvolvimento, ainda apresentavam um crescimento vegetativo visível, em cerca de 80% dos ramos, e altura de $\bar{x} = 1,36$ metros. Nesse cultivar não houve diferença significativa entre os tratamentos 3 e 4, na altura média dos ramos, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade (TABELA 3).

O 'Tropical' apresentou em todos os tratamentos, uma baixa densidade foliar, o que permitiu a difusão de uma razoável quantidade de luz no interior das plantas. A luminosidade, ao atravessar a planta, atingia o solo na projeção da copa, formando inúmeros "sunflecks". Essa arquitetura da planta deve ter contribuído no aumento da taxa

TABELA 3. Altura média (m) dos ramos dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', conduzidos em pomar compacto, sob três épocas de poda drástica. Valores de F, Tukey (5%) e coeficiente de variação. Maio/1987.

Tratamento Cultivar	Controle	ÉPOCAS DE PODA DRÁSTICA			F (Trat.)	D.M.S. (5%)	C.V. (%)
		30.09.86	30.10.86	30.11.86			
'TROPICAL'	2,86a	2,40b	1,46c	1,36c	505,11**	0,13	3,94
'AURORA-2'	3,04a	2,41b	2,28c	1,85d	192,94**	0,036	3,63

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

fotossintética das folhas intra-copa, e conseqüentemente na formação de ramos, externos e internos, de maior diâmetro relativo.

O cultivar Aurora-2 praticamente não paralizou o crescimento dos ramos, como ocorrera com o 'Tropical'. Em final de maio de 1987 os pessegueiros de todos os tratamentos estavam em pleno desenvolvimento; com isso, atingiram alturas sempre maiores. Houve entre os tratamentos deste cultivar, uma diferença altamente significativa ($P < 0,01$), para a altura média dos ramos. O tratamento de quebra-de-endodormência, com Dinoseb, realizado em 29 de maio de 1987, causou queimaduras apicais de seus ramos vegetativos. Esses ramos, jovens e tenros, não estavam totalmente "endurecidos" e aptos ao referido trato cultural.

Os ramos em desenvolvimento de 'Aurora-2', com características de "juvenilidade" (JANICK, 1968; ZIMMERMAN, 1972), comprometeram seriamente a reprodução das plantas. Suas gemas ainda jovens, localizadas no terço superior da copa, não evoluíram à condição reprodutiva, permanecendo a maioria delas no estágio vegetativo.

Um alto índice de área foliar foi verificado em 'Aurora-2'. Isto, aliado à constituição extremamente vigorosa de suas plantas, proporcionou, em época precoce uma competição espacial inter-copas bastante acentuada, resultando na formação de ramos frutíferos finos e longos. O auto-sombreamento foi notório, máxime, nos tratamentos 1, 2 e 3.

As plantas do tratamento 1 de 'Tropical' e 'Aurora-2' desenvolveram-se normalmente, atingindo em maio de 1987, uma altura de $\bar{x} = 2,86$ e 3,04 metros, respectivamente. Esses pessegueiros, não podados drasticamente, apresentaram ramos de produção, secundários e terciários, fartamente distribuídos na copa. Cabe ressaltar, no entanto, que esse maior tamanho relativo de suas plantas, não constitui interesse ao sistema de pomar compacto. A aparente vantagem obtida no primeiro ano de frutificação, não deve se repetir nos anos seguintes, pois teria início, logo a seguir, a uma forte competição das plantas pelos fatores: luz, água e nutrientes. Um dos fatores mais negativos às plantas não podadas por podar (de forma drástica), diz respeito ao auto-sombreamento dado ao volume denso da copa. Ao tornarem-se excessivamente sombreados, os ramos de produção se enfraquecem, causando a improdutividade das plantas (BARBOSA et al., 1989a). Além disso, as plantas não podadas favorecem a reciclagem de doenças. Assim, os pessegueiros, ao serem conduzidos sob ultra-alta densidade de plantio, necessariamente devem ser podados drasticamente, com o intuito de formar copas novas, sadias e produtivas todos os anos.

4.1.2. Diferenciação floral

4.1.2.1. Histologia, crescimento e desenvolvimento meristemático dos pessegueiros controles

Verificou-se através dos cortes histológicos, que a diferenciação floral dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2' ocorreu praticamente na mesma época. As plantas, conduzidas sem a interferência da poda drástica, iniciaram a organogênese floral durante janeiro. Desse modo, cerca de 90% dos meristemas vegetativos das gemas de flancos, evoluíram à condição reprodutiva. O domo meristemático alterou rapidamente sua forma (cônica), originando as partes florais. Na FIGURA 6 são apresentados os sete estágios da morfogênese floral do pessegueiro 'Tropical', conforme classificação de MONET & BASTARD (1968).

Através da técnica da cultura in vitro, verificou-se que apenas os meristemas coletados e cultivados em fins de novembro desenvolveram-se vegetativamente. Os meristemas, nessa época, ainda não haviam sido induzidos à floração; assim, proporcionaram vitroplantas normais de pessegueiro.

Os meristemas coletados e cultivados in vitro, em fins de dezembro, janeiro e fevereiro, transformaram-se em botões florais; após 30 dias de cultivo in vitro, muitos desses botões oxidaram-se. Apesar dos meristemas te-

FIGURA 6. Estádios da morfogênese floral do pessegueiro 'Tropical' (aumento: 250x)

rem se desenvolvido em meio de cultura suprido com o 6-benzilaminopurina e expostos a condições de fotoperíodos longos, nenhuma vitroplanta de pessegueiro foi detectada. Esses dados confirmam a irreversibilidade dos meristemas florais. Os órgãos florais *in vitro* não se desenvolveram adequadamente após a antese.

Os dados histológicos e biotecnológicos evidenciaram que a indução floral, ou seja, o sinal recebido pela gema vegetativa para diferenciar-se em flor, deve ter ocorrido em fins de dezembro. A "desrepressão" gênica à diferenciação floral (BUBAN & FAUST, 1982), provavelmente ocorreu no pico de crescimento das plantas, ou logo em seguida, durante o período de diminuição do funcionamento plastocrônico. Esses autores (op.cit.), bem como JACKSON & SWEET (1972) sugerem que com a redução do crescimento das plantas, o balanço hormonal modifica-se e os níveis de auxina são elevados. Essas mudanças no metabolismo da planta são coincidentes com a redução do fotoperíodo.

Apesar de serem complexos e intrincados os processos fisiológicos, os fatos indicam que a pequena diminuição do fotoperíodo pode refletir nos hábitos vegetativos e reprodutivos do pessegueiro. GOUVEIA (1984) pesquisando o cafeeiro (*Coffea arabica* L.), espécie brevediurna, formulou quatro hipóteses à ocorrência do fenômeno da indução floral. Dentre as hipóteses, destaca-se aquela em que a gema é indu-

zida à floração, através 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 desta questão, torna-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 o fotoperíodo, temperatura e estado hídrico (fatores exógenos), provavelmente elucidará o fenômeno da indução floral desta espécie e de outras do mesmo gênero (*Prunus*).

Em fins de janeiro, histologicamente, a maioria das gemas de 'Tropical' e 'Aurora-2' encontravam-se entre os estádios "c" e "e", de acordo com a descrição de MONNET & BASTARD (1968). 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 esses autores (op.cit.), a flor do pessegueiro é definitivamente estruturada, somente a poucos dias da antese; nessa ocasião ocorre a meiose, originando os gametas masculino's e feminino's.

Analizando os cortes histológicos dos dois cultivares, verificou-se que 4 a 5% das gemas de centro (FIGURA 2), diferenciaram-se em botão floral. Em pessegueiro,

as gemas de centro, normalmente não se transformam em flor; esse índice de diferenciação floral de gemas centrais, obtido em 'Tropical' e 'Aurora-2', deve contribuir a uma maior densidade florífera.

Os botões florais, deste tratamento, permaneceram no estágio "g" durante os meses de março, abril e maio. Em junho, imediatamente após a quebra-da-endodormência das gemas, iniciou-se o desenvolvimento floral. Essa fase é distinguida como o "terceiro período" de crescimento da gema, quando se processa a meiose (MONET, 1983).

A presente pesquisa evidenciou que em pessegueiro a indução e a diferenciação floral são precoces (dezembro-janeiro), porém, o desenvolvimento normal da flor é bem tardio (junho-julho).

4.1.2.2. Histologia meristemática dos pessegueiros sob poda drástica

A diferenciação floral de 'Tropical' e 'Aurora-2' foi retardada, em relação aos seus Controles, em: um, dois e três meses, com as podas drásticas de 30.09, 30.10 e 30.11.86, respectivamente (FIGURA 7). Os dois cultivares apresentaram, em seus respectivos tratamentos, o mesmo ritmo de organogênese floral.

Os pessegueiros, provenientes do tratamento 2, iniciaram a diferenciação floral de suas gemas em fevereiro.

FIGURA 7. Época de iniciação floral dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', com base no Controle e podas drásticas de 30 de setembro, 30 de outubro e 30 de novembro de 1986.

Em fins de março, cerca de 80% dos botões florais, apresentavam completamente diferenciadas as sépalas (estádio c), pétalas (d), estames (e) e pistilo (g). Na terceira década de abril, todas as gemas de flanco atingiram o estágio "g" (botão floral completo). Nesse tratamento, o 'Tropical' diferenciou flores, em cerca de 2% das gemas de centro; no 'Aurora-2', todas as gemas de centro permaneceram vegetativas.

Os pessegueiros provenientes do tratamento 3 iniciaram a diferenciação floral em março (FIGURA 7). Em fins de abril, aproximadamente 40% dos botões florais de flancos, encontravam-se no estágio "g". Nessa época, os demais botões florais apresentavam-se em estádios "c", "d" e "e". Ao final de maio, a maioria destes botões encontravam-se em estádios "e" e "f". Neste tratamento, as gemas de centro dos dois cultivares não se diferenciaram em flores.

Os pessegueiros provenientes do tratamento 4 somente iniciaram a diferenciação floral a partir de abril (FIGURA 7). Em fins de maio, cerca de 20% dos botões florais estavam formados; os demais botões encontravam-se em estádios florais bem atrasados. Pela FIGURA 8 pode-se verificar, para as épocas de poda drástica, a relação existente entre o tamanho das gemas e a organogênese floral de 'Tropical'. As fotomacro e micrografias constituídas são referentes a março de 1987.

FIGURA 8. 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-micrográfica baseada em 26 de março de 1987. Aumentos: A, B, C e D = 2x; A' = 100x; B', C' e D' = 75x.

Observa-se pelas diversas épocas de iniciação floral, que o(s) fator(es) indutivo(s) à transformação da gema, continua(m) presente(s) até mesmo após o verão. Em abril, a duração do fotoperíodo aproximou-se a 11:30 horas, portanto, cerca de menos duas horas de brilho solar por dia em relação a final de dezembro. A temperatura média e a precipitação pluviométrica, em abril de 1987, foram de 22,4°C e 154,8mm, respectivamente; esses índices, mesmo inferiores aos de dezembro/86 e janeiro/87 (APÊNDICES 1 e 2), não interferiram repressivamente no processo fisiológico indutor de floração.

De acordo com os resultados obtidos, pode-se supor que o limiar crítico dos pessegueiros à indução floral, acha-se próximo a 13:30h de luz, sendo fotoindutivos os períodos luminosos abaixo deste limite. Este ciclo fotoindutivo, provavelmente se estenda até maio-junho; após esta época a 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 produzirem flores no mesmo ciclo vegetativo. Para responder esta questão, há necessidade, no entanto da execução de podas drásticas a partir de dezembro.

4.1.3. Quantidade de nós e de gemas nos ramos

O número de nós de gemas por metro de ramo (m.r.) de 'Tropical' e 'Aurora-2' foi influenciado significativamente ($P < 0,01$), pelas épocas de poda drástica (TABELA 4).

A constatada diminuição do índice de nós, por metro de ramo dos pessegueiros podados, deve-se ao maior comprimento dos internós. Esse distanciamento dos internós é típico em ramos de plantas jovens, com crescimento acelerado e vigoroso (ZIMMERMAN, 1972; WESTWOOD, 1978). A qualidade de luz que incide sobre a planta em desenvolvimento, pode também influenciar no comprimento dos internós (FELIPPE, 1979).

Os pessegueiros adultos, por se desenvolverem com menor vigor, geralmente produzem quantidades maiores de nós por centímetro de ramo (c.r.). O número de nós/m.r. produzido por 'Tropical' e 'Aurora-2' (tratamento 1), superou ao do pêssigo norte-americano 'Redhaven', que em cultivo normal apresentou 42 nós/m.r. (MARINI, 1986). Esse número de nós/m.r. de 'Redhaven' equivale ao das plantas de 'Tropical' podadas em 30 de setembro.

O número de nós por centímetro de ramo (c.r.) calculado para 'Tropical' (0,49) e 'Aurora-2' (0,52), assemelha-se ao de 'Harken' e 'Earliglo' (mutação de 'Radhaven'), que produziram em ramos de 60cm, $\bar{x} = 0,47$ e 0,50 nós / c.r.,

TABELA 4. Número médio de nós de gemas por metro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', conduzidos em pomar compacto, sob poda drástica. Valores de F, Tukey(5%) e coeficiente de variação. Junho de 1987.

Tratamento Cultivar	Controle	Épocas de poda drástica			F. (trat.)	D.M.S. (5%)	C.V. (%)
		30.09	30.10	30.11			
'TROPICAL'	48,7a	44,3b	35,7c	25,3d	141,70**	3,43	5,52
'AURORA-2'	51,8a	38,4b	36,6b	18,1c	146,70**	4,52	7,72

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

respectivamente (SOLEILLE, 1981)⁽¹²⁾. Pela FIGURA 9 pode-se comparar o efeito das épocas de poda drástica no número de nós/c.r.

Os pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2' provenientes dos tratamentos 3 e 4, além de apresentarem internós longos, foram prejudicados na homogeneidade de formação das gemas. Ambos cultivares apresentaram elevada quantidade de nós com ausência total de gemas. Nestes tratamentos, o número de gemas por nó de ramo (n.r.) foi afetado significativamente ($P < 0,01$), o 'Tropical' e 'Aurora-2' (tratamento 1), apresentaram $\bar{x} = 2,70$ e $2,86$ gemas/n.r., respectivamente; esses índices foram bastante reduzidos com as épocas mais tardias de poda drástica (FIGURA 10), notadamente no 'Aurora-2'.

O 'Aurora-2' que mostrou maior susceptibilidade à poda drástica de 30 de novembro, reduziu o número de gemas tanto por c.r. quanto por n.r. A sua deficiência na formação de gemas, pode ser resultante das condições climáticas desfavoráveis na época específica de crescimento. Suas plantas podadas tardiamente, somente desenvolveram as gemas a partir de março-abril. Nessa época, o comportamento vege-

(12) SOLEILLE, B. Biologie florale du pêcher: relation entre la qualite des fleurs et la chute des fruits. Université Paris Sud - Orsay, França, 1981, 32p. Relatório de estágio. (não publicado)

FIGURA 9. Histograma do número médio de nós/centímetro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica.

FIGURA 10. Histograma do número médio de gemas/nó de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica.

tativo da planta provavelmente se altera (<fotoperíodo, < temperatura, < precipitação), com a intensificação da síntese de hormônios inibidores de crescimento. Com isso, a organogênese é afetada devido a diminuição natural do ritmo das divisões celulares.

O 'Tropical', considerado do tipo geneticamente precoce, antecipou o desenvolvimento das gemas (APÊNDICE 3, 4, 5 e 6). No entanto, nas podas tardias, a organogênese de suas gemas foi inferior às plantas dos tratamentos 1 e 2. Os pessegueiros destes tratamentos desenvolveram as gemas em dezembro-janeiro, época essa de máximo metabolismo celular.

4.1.4. Desenvolvimento de gemas vegetativas e floríferas

As podas drásticas causaram nos pessegueiros um efeito supressivo no desenvolvimento de gemas vegetativas e floríferas. Verificou-se com as podas uma sensível redução destes tipos de gemas por porção de ramo (FIGURA 11).

O 'Tropical' e o 'Aurora-2' (tratamento 1), produziram $\bar{x}$ = 1,03 e 0,29; 1,06 e 0,43 gemas floríferas e vegetativas/c.r., respectivamente. Com as podas drásticas, houve uma forte supressão de gemas floríferas de 19 a 74% e de gemas vegetativas de 10 a 62%; os maiores índices de su-

FIGURA 11. Número médio de gemas floríferas e vegetativas por centímetro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica.

pressão foram proporcionados pela poda de 30 de novembro.

Os tratamentos 3 e 4 causaram em 'Tropical' tendências para o aumento do número de gemas vegetativas/c.r.; as gemas floríferas, entretanto, foram sensivelmente diminuídas. Em 'Aurora-2' houve redução drástica em ambos tipos de gemas/c.r.

O 'Aurora-2', proveniente do tratamento 4, devido ao baixo desenvolvimento de gemas vegetativas/c.r., apresentou uma copa com certa deficiência de folhas e ramos. Nessas plantas a luminosidade incidente atravessava a camada foliar, atingindo com maior intensidade o solo abaixo da copa.

As diferentes épocas de poda drástica também interferiram no desenvolvimento e na qualidade das gemas vegetativas e floríferas dos pessegueiros (FIGURA 12). Nos dois cultivares, houve aumento de gemas de vegetação; as gemas florais, no entanto, diminuíram acentuadamente. Nas plantas do tratamento 4 a porcentagem de gemas floríferas e vegetativas desenvolvidas foi bastante similar.

O 'Tropical' e o 'Aurora-2' (tratamento 1), por sua vez, atingiram $\bar{x} = 78,1$ e $21,9$; $71,3$ e $28,7\%$ de gemas floríferas e vegetativas/n.r., respectivamente. O número de gemas floríferas/n.r. apresentado por 'Tropical' (2,11) e 'Aurora-2' (2,04), foi inclusive maior que diversos cultivares norte-americanos. Pessegueiros e nectarineiras como 'Har-

FIGURA 12. Histograma da porcentagem de gemas floríferas e vegetativas dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica.

'ko', 'Nectared-4', 'Nectared-7', 'Redhaven' e 'Sunprice, produzem $\bar{x}$ = 1,59; 1,26; 1,20; 1,07; 1,03 flores/n.r., respectivamente (WERNER et al., 1988). Nesses materiais foi constatado uma relação: ano x cultivar, altamente significativa, quanto a diferenciação de gemas florais. Numa lista apresentado por esse autor (op. cit.), cerca de 50% dos cultivares apresentaram-se com menos de uma gema florífera/nó.

Em nosso caso, os cultivares pesquisados, mesmo podados drasticamente, produziram grande número de gemas floríferas/n.r. Foram constatados para 'Tropical' e 'Aurora-2', nas plantas provenientes dos tratamentos 2, 3 e 4, $\bar{x}$ = 1,88 e 1,86; 1,53 e 1,26; 1,04 e 0,99 gemas floríferas/n.r., respectivamente.

BYRNE (1986) relata que a presença de alto número de gemas floríferas/nó, constitui o principal fator à uma elevada frutificação efetiva. Nessa linha de raciocínio, pode-se dizer que a poda drástica de fins de setembro constitui-se na mais adequada, pois não compromete a quantidade de gemas florais/n.r. Outras épocas mais tardias de poda drástica não constitui grande vantagem ao pessegueiro; há redução em até 50% no potencial de gemas floríferas, mesmo utilizando-se de cultivar bem precoce como o 'Tropical'.

4.1.5. Floração e palinologia

O tratamento químico de quebra-de-endodormên-

cia, realizado em 29 de maio de 1987, propiciou aos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2' uma floração normal, em fins de junho e início de julho, cerca de 25 a 40 dias do referido tratamento (APÊNDICES 3, 4, 5 e 6). A temperatura média hiberna, não muito fria, de junho ($16,5^{\circ}\text{C}$) e de julho ($19,1^{\circ}\text{C}$), favoreceu o rápido desenvolvimento floral dos pessegueiros.

As plantas provenientes dos tratamentos 1 e 2 apresentaram as melhores florações, cujo pico ocorreu de 25 a 35 dias após a aplicação do produto de quebra-de-endodormência. As plantas das demais épocas de poda drástica atrasaram o início de floração.

As flores de 'Tropical' (tratamento 1 e 2) apresentaram-se volumosas, com pétalas de coloração rósea; anteras médias, bem amarelas com bordas avermelhadas; pistilos de 11 a 14mm de comprimento e estigma grande. O 'Aurora-2' (tratamento 1 e 2) apresentou flores pouco menores, com pétalas róseas-fortes; anteras médias, amarelo-avermelhadas pistilo de 10 a 12mm de comprimento, com estigma médio a grande.

A reação fisiológica dos pessegueiros dos tratamentos 3 e 4, após a indução de quebra-de-endodormência, reafirmou a imaturidade das plantas à uma adequada floração. Além do atraso e da heterogeneidade no desenvolvimento floral, as plantas apresentaram ainda baixo índice de flores por

ramo. Essas flores, menos exuberantes (pequenas e com pétalas róseas bem claras), tenderam a se tornar deiscentes precocemente. O curto período de floração verificado, provavelmente, decorre do baixo grau de fertilização das flores, causado pela imaturidade fisiológica da planta. As flores não fertilizadas, geralmente permanecem menos tempo abertas e são mais rápida e facilmente abortadas.

As pesquisas conduzidas em laboratório, também evidenciaram a maior sensibilidade dos pessegueiros às podas drásticas. Ao se atrasar a poda, ocorreu redução sutil no número de anteras por flor e acentuada na quantidade de grãos de pólen por antera. Pelas TABELAS 5 e 6, pode-se verificar o número de anteras/flor e grãos de pólen / antera de 'Tropical' e 'Aurora-2', e os respectivos intervalos de confiança para a média. Normalmente, os pessegueiros mais produtivos, apresentam cerca de 35 a 50 anteras/flor e de 40 a 80 mil grãos de pólen/flor (BARBOSA et al., 1989c). O 'Tropical' e o 'Aurora-2', (tratamento 1) produziram $\bar{x} = 85.049$ e 50.875 grãos de pólen/flor, respectivamente.

A análise de variância da germinação dos grãos de pólen revelou efeito significativo ($P < 0,01$), em relação às épocas de poda drástica (TABELA 7). Comparando-se as médias da germinação in vitro do pólen, pelo teste de Tukey 5%, verificou-se no tratamento 4 uma significância estatística aos dois cultivares. Os grãos de pólen dos pessegueiros do tratamento 2 apresentaram leve tendência de germinação *in vi-*

TABELA 5. Médias e os respectivos intervalos de confiança (LI-limite inferior e LS-limite superior), para o número de anteras por flor e grãos de pólen por antera do pessegueiro 'TROPICAL', cultivado em pomar compacto, sob poda drástica. Julho/1987

<div> <div>Parâmetro</div> <div>Tratamento (poda)</div> </div>	Anteras/flor			Grãos de pólen/antera		
	LI	$\bar{X}$	LS	LI	$\bar{X}$	LS
1 (Controle)	44,8	46,0	47,1	1753	1834	1915
2 (30.09.86)	43,2	44,3	45,3	1613	1706	1800
3 (30.10.86)	41,4	42,8	45,0	1457	1508	1559
4 (30.11.86)	39,8	41,7	43,6	1258	1350	1442

TABELA 6. Médias e os respectivos limites de confiança (LS-limite superior e LI-limite inferior), para o número de anteras por flor e grãos de pólen por antera do pessegueiro 'AURORA-2', em pomar compacto, sob poda drástica. Julho/1987.

Tratamento (poda)	Anteras/flor			Grãos de pólen/antera		
	LI	$\bar{X}$	LS	LI	$\bar{X}$	LS
1 (Controle)	34,7	37,0	39,3	1323	1375	1427
2 (30.09.86)	35,2	37,4	39,6	1268	1354	1440
3 (30.10.86)	34,7	37,3	39,9	1217	1250	1284
4 (30.11.86)	35,3	36,4	37,5	916	1041	1165

TABELA 7. Porcentagem de germinação *in vitro* dos grãos de pólen dos pessegueiros 'TROPICAL' e 'AURORA-2', em pomar compacto, sob poda drástica. Julho/1987.

Tratamento	Controle		Épocas de poda drástica						F.		D.M.S.	C.V.	
									(trat.)		(5%)	(%)	
	Cultivar		30.09.86	30.10.86	30.11.86								

(a) dados reais; (b) dados transformados em $\text{Arc. sen } \sqrt{P/100}$.

** significativo ao nível de 1% de probabilidade

tro, que estatisticamente não foi significativa.

A diferença dos índices polínicos verificada entre os pessegueiros, constitui-se em característica estritamente varietal. O número inferior de grãos de pólen/flor em 'Aurora-2' (FIGURA 13), decorre principalmente da menor quantidade de anteras. Os maiores índices de grãos de pólen são verificados em cultivares de elevado número de anteras/flor. A quantidade de pólen existente numa antera, por sua vez, parece não influenciar na germinação. No laboratório, entretanto, os fatores que podem afetar a germinação são principalmente: o meio de cultura e a temperatura (MEDEIROS, 1979).

A significativa diminuição da viabilidade polínica dos pessegueiros, demonstra, de certo modo, a imaturidade do gameta masculino (σ). A floração que foi forçada pelo tratamento químico, pode, em certo grau, ter prejudicado a maturação completa dos grãos de pólen. Em pessegueiros adultos a maturação normal desse gameta ocorre somente a poucos dias da antese (JRAIDI, 1983; MONET, 1983). O gameta feminino (φ), que acompanha esse mesmo padrão de desenvolvimento, se afetado, também poderá prejudicar o processo de fertilização dos pessegueiros podados tardiamente.

FIGURA 13. Histograma do número médio de grãos de pólen por flor dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica.

4.1.6. Frutificação

4.1.6.1. Frutificação efetiva

A porcentagem de frutificação efetiva de 'Tropical' e 'Aurora-2' foi afetada significativamente ($P < 0,01$), de acordo com as épocas de poda drástica (TABELA 8).

Em 'Tropical', a frutificação efetiva dos tratamentos 1 e 2, não diferiram entre si, pelo teste de Tukey 5%. Nestes tratamentos foram verificadas elevadas porcentagens de pegamento de frutos. No tratamento 4, ocorreu uma redução em mais de 50% da frutificação efetiva dos pessegueiros, com quedas normais de flores e de frutos jovens. Esses fatos reforçam a hipótese de que pessegueiros decepados com atraso são fisiologicamente imaturos a uma floração e frutificação normalmente precoces. A necessidade, de um lado, em se antecipar a quebra-de-endodormência causa, de outro, a baixa fertilidade dos órgãos reprodutivos dos pessegueiros imaturos.

A frutificação de 'Tropical' e 'Aurora-2' (tratamento 1), assemelha-se a dos cultivares 'Capdeboscq', 'Coral' e 'Morro Redondo'; esses pessegueiros cultivados nas condições climáticas de Pelotas, RS, alcançaram uma frutificação efetiva entre 30 e 40% (BASSOLS, 1980). Conforme relato de MARINI (1986) o pêssigo 'Redhaven' também mostrou índice de frutificação semelhante (34%), com uma média de

TABELA 8. Porcentagem de frutificação efetiva dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica. Valores de F, Tukey (5%) e coeficiente de variação. IAC, 1987.

Tratamento Cultivar	Controle		Épocas de poda drástica				F	D.M.S.	CV
			30.09	30.10	30.11	(trat.)	(5%)	(%)	
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)	
TROPICAL	38,0	38,0a	30,2	33,3ab	24,8	29,7b	9,5	18,0c	58,51** 4,69 9,19
AURORA-2	41,0	40,1a	30,3	32,9b	22,0	28,2b	11,6	19,7c	25,74** 7,09 13,68

** significativo ao nível de 1% de probabilidade; (a) dados reais; (b) dados transformados em Arc.Sen. $\sqrt{P/100}$. Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

14 frutos/m.r.

O número de frutos/m.r. em 'Tropical' e 'Auro-ra-2' também foi significativamente diminuindo ($P < 0,01$), com as épocas de poda drástica (TABELA 9). No entanto, essa diminuição de frutos, à exceção do tratamento 4, não deve constituir problemas à produção das plantas. Essa afirmativa baseia-se no fato, de que pessegueiros conduzidos sob ultra-alta densidade de plantio não admitem número excessivo de frutos/m.r.; acima de certa quantidade ocorre uma indesejável diminuição no peso médio e mesmo na qualidade organoléptica da fruta. Acredita-se que um número superior a cinco frutos/m.r. reduza excessivamente o seu peso médio final. Nos tratamentos 2 e 3, o número de frutos efetivos verificado/m.r. ultrapassou o mínimo necessário (TABELA 9).

Essa elevada quantidade de frutos/m.r. dos pessegueiros dificultou a operação manual de raleio. Apesar dessa dificuldade operacional, houve nos tratamentos 1 e 2, uma homogênea distribuição dos frutos nos ramos; isto permitiu que fossem deixados de dois a cinco frutos de igual padrão nos ramos.

Nos pessegueiros dos tratamentos 3 e 4, nem sempre foi possível manter esse mesmo número de frutos/m.r. Em alguns casos, houve excessivo número de abortos de frutos em crescimento, o que contribuiu para sua ausência em muitos ramos. Em todas as plantas destes tratamentos foi comum a constatação de apenas um fruto por ramo.

TABELA 9. Número de frutos por metro de ramo dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica. Valores de F, Tukey (5%) e coeficiente de variação. IAC. 1987.

Tratamento	Controle	Épocas de poda drástica				F	D.M.S.	CV			
		30.09	30.10	30.11	(trat.)						
							(5%)	(%)			
	(a)	(b)	(a)	(b)	(a)	(b)					
Cultivar											
TROPICAL	38,2	6,22a	25,0	5,03b	15,5	3,99c	2,2	1,73d	822,23**	0,26	3,84
AURORA-2	44,3	6,69a	21,3	4,67b	11,0	3,38c	2,2	1,60d	353,51**	0,45	6,84

** significativo ao nível de 1% de probabilidade; (a) dados reais; (b) dados transformados em $\sqrt{x + 0,5}$
Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade.

4.1.6.2. Crescimento dos frutos de 'Tropical'

O padrão de crescimento dos frutos do 'Tropical' seguiu uma curva sigmoideal dupla (FIGURA 14).

Estádio I. O crescimento visível dos frutos do 'Tropical' iniciou-se poucos dias após a antese. Cerca de 10 dias após a abertura total do botão floral, as pétalas e o pistilo se apresentavam quase secos; as sépalas, porém, continuavam verdes e bem aderentes ao pequeno fruto. Essas peças florais destacaram-se dos frutinhos $\bar{x} = 19$ dias após a abertura da flor. Com 32 dias de idade, os frutinhos apresentavam-se com bastante pilosidade e com pequeno ápice, que ainda continham fragmentos secos do pistilo. Com 40 dias, os pequenos frutos já se apresentavam com coloração avermelhada em 30% da superfície; o caroço ainda continuava tenro. Com 48 dias, a pilosidade continuava bem evidente nos pequenos frutos. Nessa época o caroço já mostrava indícios de enrijecimento, porém o embrião ainda não se desenvolvia de forma bem visível.

Estádio II. Com 54 dias de idade, os frutos demonstravam pouco crescimento; o caroço tornava-se mais firme, e o embrião permanecia ainda sem desenvolvimento bem visível. Aos 61 dias, os integumentos já se apresentavam cheios de albúmen e o saco embrionário media cerca de 3mm de comprimento; o embrião era pouco visível a "olho nu".

FIGURA 14. Crescimento dos frutos do pessegueiro 'Tropical', conduzido no sistema de pomar compacto. (Bordura).

Estádio III. Após 61 dias da floração, verificou-se um intenso crescimento dos frutos, o que lhe conferiu aspecto mais globoso, com ápice pouco saliente. Com cerca de 70 dias, as características marcantes foram: intensificação da coloração vermelha da epiderme; caroço bem duro, embrião com 9,5mm e presença mínima de albúmen. Nesse período, os frutos que atingiram cerca de 55% do seu tamanho final, eram bem globosos e avermelhados. Com 80 dias os frutos iniciaram a maturação; o avermelhamento tomou cerca de 80% da sua superfície; o embrião apresentava-se com 13mm e integumentos com 15mm de comprimento.

Estádio IV. Com 86 dias, os frutos, já completamente maduros (polpa bem macia), intensificaram o aroma e a coloração; o embrião e os integumentos permaneceram com as mesmas medidas observadas ao final do **Estádio III**.

Os frutos do 'Tropical' atingiram ponto de colheita comercial ('de vez'), próximo aos 78 dias da floração. Colhidos nessa época e mantidos sob ambiente de laboratório (25°C), os frutos amadureceram em quatro dias, enquanto que conservados sob frigorificação, o fizeram em duas semanas.

4.1.6.3. Produção das plantas

Assim como nos demais parâmetros bioagronômicos avaliados, a produção de frutos de 'Tropical' e 'Aurora-2', também foi afetada significativamente ($P < 0,01$) pelas épocas de poda drástica (TABELA 10).

As maiores quedas de produção foram verificadas em plantas dos tratamentos 3 e 4, decorrentes, tanto da redução da frutificação efetiva das plantas, quanto do menor peso dos frutos.

Os pesos médios dos frutos de 'Tropical' foram de: 50,9; 45,9; 45,6; e, 44,4 gramas, e de 'Aurora-2': 56,1; 52,9; 45,5; e, 42,4 gramas, respectivamente aos tratamentos 1, 2, 3 e 4. Pelos dados obtidos, os frutos de 'Tropical' e 'Aurora-2', mesmo em plantas Controles, podem ser considerados de padrão médio a baixo, de vez que esses cultivares têm potencial para produção de pêssegos bem maiores.

Acredita-se que o número de frutos, mantidos nos tratamentos 1 e 2, tenha sido excessivo para as plantas, provocando a competição por água, nutrientes e reguladores de crescimento, e conseqüentemente a redução no seu peso médio.

Nos tratamentos 3 e 4, apesar da baixa frutificação, não houve melhoria no peso médio dos frutos, fato que pode ser atribuído à própria imaturidade das plantas, pouco desenvolvidas após as podas tardias. Isto leva a

TABELA 10. Produção por planta dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, sob poda drástica. Valores de F, Tukey (5%) e coeficiente de variação. IAC, 1987

Tratamento	Controle	Épocas de poda drástica				F	D.M.S.	CV			
		30.09	30.10	30.11	(trat.)				(5%)	(%)	
Cultivar	(nº)	(kg)	(nº)	(kg)	(nº)	(kg)					
TROPICAL	198,3	10,10a	180,0	8,26b	58,2	2,65c	17,8	0,79d	140,92**	1,48	16,80
AURORA-2	237,3	13,30a	197,5	10,45b	140,0	6,36c	17,2	0,73d	123,06**	1,95	15,62

** significativo ao nível de 1% de probabilidade.

Valores seguidos da mesma letra não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade

crer que pessegueiros compactos sob poda drástica possam diminuir os pesos médios dos frutos.

Essas constatações podem ser asseveradas por experimentação desenvolvida no IAC. Por exemplo, sob o espaçamento de 3,0m x 0,5m, pessegueiros precoces diversos, obtiveram-se pesos médios variando entre 40 a 70 gramas por fruto. A densidade de frutos em cultivares como: Dourado-1, Ouromel-2, Ouromel-3 e Jóia-2 ficou na faixa dos 50 a 70 por planta. Os cultivares bem precoces como Maravilha e Flordaprince, nesse mesmo espaçamento, com 36,7 e 73,7 frutos por planta, atingiram peso médio de 62,0 gramas. Em espaçamento de 3,0 x 0,5 x 0,5m (fileira dupla), os cultivares referidos, diminuíram de 10 a 20%, o peso médio dos frutos (CAMPO-DALL'ORTO, et al., 1984).

O 'Premier', em outro exemplo, cultivado no Rio Grande do Sul, em espaçamento semi-adensado (5,0m x 4,0m), sob quatro intensidades e sete épocas de poda, proporcionou frutificações de diferentes pesos médios. Assim, com intensidades de poda dos ramos de: 0; 25; 50; e, 75%, o peso médio dos frutos foi de: 26,2; 30,1; 35,4; e, 39,0 gramas, respectivamente. Nessa experimentação, a maior produção média obtida foi de 22,2 kg/planta, sob intensidade de poda de 25%. Ao se realizar a poda de 15 de junho, com intensidade de 25%, obteve-se produção de até 1.119 frutos, equivalente a 32,3 kg/planta. Os baixos pesos médios verificados decorreram do não raleio dos frutos. Nesse cultivar,

quando se executa o raleio dos frutos, esses atingem pesos médios de cerca de 90 gramas (FOLTRAN, 1983).

Por último, EREZ (1976) relata que em Israel, a nectarina 'Sundred', conduzida em espaçamento de 1,30m x 0,40m sob poda drástica, atingiu peso médio dos frutos de 47,8 gramas; a produção média das plantas correspondeu a 1,2kg.

Em nosso procedimento, o 'Tropical' e 'Aurora-2', nas diferentes épocas de poda drástica, atrasaram a época de maturação dos frutos (FIGURA 15). No 'Tropical', as podas mais tardias prolongaram o ciclo de crescimento dos frutos entre 10 e 15 dias. No caso de 'Aurora-2', a plena maturação dos frutos ocorreu com 15 a 25 dias de atraso.

Os resultados realçam, portanto, que ao sistema de pomar compacto de pessegueiro com poda drástica, realmente há necessidade do cultivo de materiais bem precoces. Os pessegueiros sob esse sistema, nas condições subtropicais paulistas, com período longo para o seu desenvolvimento, devem apresentar a maturação dos frutos no final do inverno ou no início da primavera, para que se suceda a poda o mais cedo possível. O pessegueiro podado em época antecipada, apresenta todas as condições para se desenvolver rapidamente e florescer ao nono e amadurecer os frutos ao 12º mês após a poda. Essa sequência, obtida com 'Tropical', a mais precoce seleção IAC, podada em 30 de setembro, possibilitou a

FIGURA 15. Pictograma da maturação dos frutos dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', em pomar compacto, com base no Controle e nas épocas de podas drásticas.

Contr. 30.09 30.10 30.11.86

repetição do ciclo no ano subsequente. Já o 'Aurora-2', cultivar mediano, mostrou-se inviável a esse sistema, pois, mesmo submetido à poda em 30 de setembro, apresentou o ciclo poda-maturação dos frutos de 13 meses.

Em Israel, em que existe um período também longo para o desenvolvimento vegetativo, a nectarina 'Sunred', na densidade de 19.000 plantas/ha apresentou diferenciação floral, floração e frutificação adequadas (EREZ, 1976). Esse autor, aponta o fator: cultivar x condições climáticas, como o principal requisito ao sucesso da prática de condução de pessegueiros, em pomar compacto sob poda drástica.

Os resultados obtidos no presente trabalho, conforme as épocas de poda drástica adotadas, permitem estabelecer, com pequena margem de erro, o período aproximado da diferenciação floral, floração e consequente maturação dos frutos, de um determinado material, para as condições locais.

Acredita-se ainda, que sob este sistema de condução, a época de colheita dos frutos de pessegueiros bem precoces, possa ser ainda antecipada, em um mês ou mais. Para isso, o tratamento químico indutor de floração poderia ser realizado em fins de março ou até início de abril; ocorrendo a plena florada após 30-40 dias, é possível que a colheita se proceda no máximo, no início de agosto. Entretanto, ao pleno conhecimento da viabilidade fisiológica da planta, quanto a floração e frutificação precoces, há necessidade de efetuar pesquisas específicas. Haja visto, que pessegueiros em sis-

tema de pomar compacto sob poda drástica pós-colheita apresentam comportamento, de certo modo, distinto, daqueles conduzidos convencionalmente.

5. CONCLUSÕES

1. Os pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', alcançaram, cerca de 70% de seu desenvolvimento nos três primeiros meses subsequentes as podas drásticas. Suas plantas demonstraram maior ritmo de crescimento no período de outubro a fevereiro. Esses pessegueiros se desenvolveram adequadamente com a poda drástica de 30 de setembro. No final do ciclo vegetativo, o 'Tropical' e o 'Aurora-2', atingiram $\bar{x} = 2,40$ e $2,41$ metros de altura e com $44,3$ e $38,4$ nós por metro de ramo e $2,46$ a $2,69$ gemas/nó, respectivamente. Esses parâmetros fenológicos se apresentaram significativamente menores, com as podas realizadas em 30 de outubro e 30 de novembro. Os pessegueiros deste último tratamento não se encontraram fisiologicamente maduros, na época estipulada para quebra-de-endodormência (29 de maio).

2. A diferenciação floral de 'Tropical' e 'Aurora-2' foi praticamente concomitante dentro dos mesmos tratamentos de poda. O período fotoindutivo à organogênese floral provavelmente se iniciou em fins de dezembro. Os pessegueiros Controles diferenciaram os botões florais durante janeiro; esse período coincidiu com o máximo crescimento vege-

tativo das plantas e com a diminuição do fotoperíodo. Os meristemas coletados em novembro e cultivados in vitro, desenvolveram-se apenas vegetativamente. O mesmo não ocorreu quando foram coletados e cultivados in vitro, em dezembro, janeiro e fevereiro. Nesse período, os meristemas já induzidos à iniciação floral deram origem exclusivamente a botões florais.

Os pessegueiros provenientes das podas drásticas de 30 de setembro, 30 de outubro e 30 de novembro, atrasaram a diferenciação floral de suas gemas; em relação aos seus Controles houve atraso de cerca de um, dois e três meses, respectivamente. Esses pessegueiros foram induzidos a diferenciação floral após um período mínimo de cinco meses de desenvolvimento. Após 30 dias da indução floral, os botões apresentavam sépalas, pétalas, estames e pistilo diferenciados. Verificou-se nos pessegueiros podados em 30 de novembro, que o(s) fator(es) indutivo(s) à transformação floral das gemas ainda estava(m) presente(s) em pleno outono (abril).

3. O desenvolvimento de gemas floríferas e vegetativas foi afetado significativamente com as podas drásticas. Os pessegueiros, provenientes da poda drástica de 30 de outubro e 30 de novembro, reduziram o número de gemas floríferas e vegetativas em seus ramos; houve tendência ao aumento relativo do número de gemas vegetativas e diminuição das reprodutivas. As florações ocorreram cerca de

25 a 40 dias após o tratamento de indução de queda-de-endormência das gemas. Dentre os dois cultivares pesquisados, o 'Tropical' obteve os melhores índices de floração. As plantas provenientes da melhor época de poda - 30 de setembro - produziram $\bar{x} = 44,3$ anteras/flor e 1.706 grãos de pólen/antera, com uma germinação in vitro de 85,3%.

4. A frutificação de 'Tropical' e 'Aurora-2' também foram afetadas significativamente com as podas drásticas. Os melhores índices de frutificações foram obtidas nos pessegueiros podados em 30 de setembro. O 'Tropical' e o 'Aurora-2' apresentaram uma frutificação efetiva de 33,3% e 32,9%, com cerca de 25,0 e 21,3 frutos/metro de ramo, respectivamente. O 'Tropical', assim, produziu 8,26Kg e o 'Aurora-2' 10,45kg de pêssegos por planta.

5. No sistema de pomar compacto, há necessidade da utilização de cultivares bem precoces e efetuar cedo a poda drástica. Desta forma, desenvolvem rapidamente e diferenciam as gemas florais no quinto, florescem no nono e amadurecem seus frutos no 12º mês após a poda drástica, permitindo repetir o ciclo no ano seguinte. As melhores regiões para a implantação deste sistema são aquelas, de características climáticas, em que se permite o desenvolvimento do pessegueiro o ano inteiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALI, N. & WESTWOOD, M.N. Nucleic acids as related to juvenility in several *Pyrus* species. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 89:123-131, 1966.
- AVIDAN, B. & EREZ, A. A reliable actinometric method for characterizing the light regime in plant canopies. Journal American Society for Horticultural Science, 11(2): 187-191, 1986.
- AMORIM, H.V. Respiração. In: FERRI, M.G. Fisiologia Vegetal. São Paulo, EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1979, v.1. p.249-277.
- BAGGLIOLINI, M. & CHELLER, H.C. Les stades repères dans la végétation du blé. Revue Romande D'Agriculture de Viticulture et d'Arboriculture, 3:17-28, 1954.
- BANDEL, G. Desenvolvimento e diferenciação em plantas. Piracicaba. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1979. 159p. (apostila de curso)

- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. Aspectos reprodutivos das fruteiras de clima temperado, objetivando o melhoramento genético. *O Agrônomo*, Campinas, 35:15-20, 1983.
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. Cultura de embriões in vitro para melhoramento de pessegueiro precoces. *Bragantia*, Campinas, 44(1):465-472. 1985.
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. Relação entre precocidade de maturação e desidratação das sementes de pêsego. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 19(3): 337-339, 1984.
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. O pessegueiro no sistema de pomar compacto: conjeturas, experimentação e prática. *O Agrônomo*, Campinas, 41(1), 1989a (prelo)
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. Eliminação de anomalias fisiológicas de plântulas de pessegueiro in vitro. *Bragantia*, Campinas, 1989b (prelo)
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & OJIMA, M. Comportamento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro 'Tropical'. Campinas, Instituto Agrônomo, 1989e (Boletim científico) (prelo)
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; SAMPAIO, V.R. & BANDEL, G. Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical. Campinas, Instituto Agrônomo, 1989c (Documentos IAC,) (prelo)

- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P. & RIGITANO, O. Quebra de dormência das sementes do pêssgo porta-enxerto 'Okinawa'. O Agrônômico, Campinas, 39(1): 41-44, 1987a.
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; MARTINS, F.P. & RIGITANO, O. Emergência de plântulas do pêssgo porta-enxerto 'Okinawa': Influência de períodos de estratificação e de ácido giberélico. Bragantia, Campinas, 46(2): 435-441, 1987b.
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; CAMPOS, S.A.F. & TOMBOLATO, A.F.C. Micropropagação vegetativa das macieiras 'Rainha' e 'Gala'. O Agrônômico, Campinas, 38(1): 45-47, 1986a.
- BARBOSA, W.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; CAMPOS, S.A.F. & TOMBOLATO, A.F.C. Propagação vegetativa in vitro de cultivares de macieira. Bragantia, Campinas, 45(1):143-154, 1986b.
- BARBOSA, W.; TOMBOLATO, A.F.C.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; RIGITANO, O. & MARTINS, F.P. Conservação de sementes de pêssgos para produção de porta-enxertos. Campinas, Instituto Agrônômico, 1986c. 12p. (Boletim técnico, 104)
- BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; RIGITANO, O.; MARTINS, F.P.; CASTRO, J.L. & SANTOS, R.R. 'Tropical': novo pêssgo de coloração vermelho-intenso e bem precoce para São Paulo. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., Fortaleza, 1989d. Anais (prelo)

- BARGIONI, G.; LORETI, F. & PISANI, P.L. Osservazioni sulla coltivazione del pesco ad elevate densità di piantagione. *Rivista Ortoflorofrutticoltura Italiana*, 63(3):147-159, 1979.
- BARGIONI, G.; LORETI, F. & PISANI, P.L. Performance of peach and nectarine in a high density system in Italy. *Hort-Science*, 18(2):143-146, 1983.
- BASSOLS, M.C.M. Frutificação efetiva, germinação do pólen e número de grãos de pólen por antera em pessegueiro. Pelotas, UEPAE de Cascata, 1980. 3fls. (EMBRAPA/UEPAE de Cascata. Pesquisa em andamento, 2)
- BLANCO, A. Control of shoot growth of peach and nectarine trees with paclobutrazol. *Journal of Horticultural Science*, 63(2):201-207, 1988.
- BLEICHER, J. & TANAKA, H. Doenças do pessegueiro no Estado de Santa Catarina. 2ed. Florianópolis, EMPASC, 1982. 53p. (Boletim técnico, 4)
- BELLINI, E.; CIMATO, A. & MARIOTTI, P. 'Six years' observations on a meadow - orchard of self-rooted nectarine in protected culture. International Symposium on peach, 1984. (Abstracts, p.82)
- BONAMY, P.A. & DENNIS JUNIOR, F.A. Abscissic acid levels in seeds of peach. II Effects of stratification temperature. *Journal of the American Society for Horticultural Science*, 102(1):26-28, 1977.

- BREVIGLIERE, N. Recherches sur la pollinisation chez le pommier et chez le poirier. In: CONGRÈSS POMOLOGIQUE, 89^{ème}. France, Société Pomologique, 1958. p.135-143.
- BROWEN, H.H. & DERICKSON, G.W. Relationship of endogenous flower bud abscisic acid to peach chilling requirements, bloom dates, and applied gibberellic acid. HortScience, 13(6):694-696, 1978.
- BROWN, D.S. Relation of irrigation practice to the differentiation and development of apricot flower buds. Botanical Gazette, 114:95-102, 1952.
- BUBAN, T. & FAUST, M. Flower bud induction in apple trees: internal control and differentiation. Horticultural Reviews, 4:174-203, 1982.
- BYRNE, D.H. Mechanisms of spring freeze injury avoidance in peach. HortScience, 21:1235-1236. 1986.
- CAMPINAS, Instituto Agronômico. Pêssego: In: INSTRUÇÕES AGRÍCOLAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO. 4.ed. Campinas, Instituto Agronômico, 1987. 231p. (Boletim, 200)
- CAMPÔ-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, 1984a.

CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M.; BARBOSA, W.; TOMBOLATO, A.F.C.; RIGITANO, O.; ALVES, S. & SANTOS, R.R. Pesse-
gueiros precoces sob ultra-adensamento de plantio. O Agro-
nômico, Campinas, 36(2):299-301, 1984b.

CHALMERS, D.J.; MITCHELL, P.D. & van HEEK, L. Control of
peach tree growth and productivity by regulated water
supply, tree density, and summer pruning. Journal of the
American Society for Horticultural Science, 106(3):
307-317, 1981.

CLOWES, F.A.L. Morphogenesis of the shoot apex. Oxford
University Press, 1972. 16p.

COMPOSIÇÃO química dos alimentos. Revista Boa Forma, Rio
de Janeiro, p.32-39, 1980.

CRANE, J.C. The role of hormones in fruit set and
development. HortScience, 4:108-111, 1969.

COUVILLON, G.A. Leaf elemental content comparisons of
ownrooted peach cultivars to the same cultivars on
several peach seedling rootstocks. Journal of the American
Society for Horticultural Science, 107(4):555-558, 1982.

COUVILLON, G.A. Production and performance of inexpensive
peach trees for high density peach plantings.
International Symposium on peach, 1984. (Abstracts, p.71)

- COUVILLON, G.A. & EREZ, A. A preliminary evaluation of the meadow orchard for peach production. Compact Fruit Tree, 12: 82-84, 1979.
- COUVILLON, G.A. & EREZ, A. Rooting, survival, and development of several peach cultivars propagated from semi-hardwood cuttings. HortScience, 15(1):41-42, 1980.
- DETJEN, L.R. Fruit fulness in peaches and its relation ship to morphology and physiology of the pollen grains. University Agricultural Experimentation Station, 1945 . 24p. (Bulletin, 257).
- DIAS, D.A. & MARTIN, G.C. Peach seed dormancy in relation to endogenous inhibitors and applied growth substances. Journal of American Society for Horticultural Science, 97(5):651-654, 1972.
- DORSEY, M.L. & McMUNN, R.L. The development of the peach seed in relation to thinning. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 23:402-413, 1926.
- DORSEY, M.L. & McMUNN, R.L. Relation of time of thinning peaches to the growth of fruit and tree. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 24: 221-228, 1927.
- EREZ, A. Adaptation of the peach meadow orchard system. Acta Horticulturae, 65:245-250, 1976.

- EREZ, A. The fresh market peach meadow orchard: the mechanized and the intensive high-yield systems. *Acta Horticulturae*, 114:285-291, 1980.
- EREZ, A. Peach meadow orchard: two feasible systems. *HortScience*: 17(2):138-142, 1982.
- EREZ, A. Dwarfing peaches by pruning and by paclobutrazol. *Acta Horticulturae*, 146:235-241, 1984.
- EREZ, A. Improving the rooting of peach hardwood cutting under field conditions. *HortScience*, 19(2):245-247, 1984.
- EREZ, A. Peach meadow orchards. *Acta Horticulturae*, 160:217-224, 1986.
- EREZ, A. & YABLOWITZ, Z. Rooting of peach hardwood cuttings for the meadow orchard. *Scientia Horticulturae*. 15:137-144, 1981.
- ESAU, K. Anatomia das plantas com sementes. São Paulo, Edgard Blücher, 1986. 293p.
- FACHINELLO, J.C.; KERSTEN, E. & MACHADO, A.A. Efeito do ácido indolbutírico no enraizamento de estacas lenhosas de pessegueiro cv. Diamante. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 17(2):247-252, 1982.

- FELIPPE, G.M. Fotomorfogênese. In: FERRI, M.G. Fisiologia Vegetal, São Paulo, EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1_117-167, 1979.
- FERRAZ, E.C. Apontamentos de Fisiologia Vegetal. Centro Acadêmico "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 2:100-131, 1985 (Apostila de curso).
- FLORY, W.S. & THOMES, M.L. Studies of plum pollen, its apparance and germination. Journal of Agricultural Research. 67(9):337-358, 1943.
- FOLTRAN, D.E. Efeitos de intensidades e épocas de poda sobre a produção e qualidade dos frutos do pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) cultivar Premier. Porto Alegre, 1983. 68p. Dissertação (Mestrado - Faculdade de Agronomia da Universidade Federal do Rio Grande do Sul).
- FRANCIS, C.A. Natural daylengths for photoperiod sensitive plants. Colombia, CIAT., 32p. 1972. (Technical Bulletin, 2)
- GOULD, H.P. Peach-growing. New York, The MacMilan, 1923. 426p.
- GOURLEY, J.J. & HOWLETT, F.S. Modern fruit production. New York, The MacMillan, 1949.
- GOUVEIA, N.M. Estudo da diferenciação e crescimento de gemas florais de *Coffea arabica* L. Observações sobre a antese e maturação dos frutos. Campinas, 1984. 237p. Dissertação (Mestrado - Universidade Estadual de Campinas).

GREULACH, V.A. Plant function and structure. New York, The MacMillan, 1973, 575p.

GRIERSON, W.; SOULE, J. & KAWADA, K. Benefical aspects os physiological stress. Horticultural Reviews, 4:247-271, 1982.

GUERRIEIRO, R.; LORETI, R. & NATALI, S. Eight years of observations on a peach double-row planted orchard. Acta Horticulturae, 114:362-383, 1983.

HALL, D.O. & RAO, K.K. Fotossíntese. São Paulo, EPU: Ed. da Universidade de São Paulo, 1980. 89p.

HANSCHÉ, P.E. Heritability of juvenility in peach. Hort-Science, 21(5):1197-1198, 1986a.

HANSCHÉ, P.E. Heritability of fruit quality traits in peach and nectarine breeding stocks dwarfed by the dw gene. HortScience, 21(5):1193-1195, 1986b.

HANSCHÉ, P.E.; HESSE, C.O. & BERES, V. Estimate of genetic and environmental effects on several traits in peach. Journal of the American Society for Horticultural Science, 97(1):9-12, 1972.

HANSCHÉ, P.E.; HESSE, C.O & BEUTEL, J. Dwarf tree potential: "Just peach". American Fruit Grower, 99(8):12-17, 1979.

HARROLD, T.S. Comparative study of developing and aborting fruits of *Prunus persica*. Botanical Gazette, 96:505-520, 1935.

- HEDRICK, U.P. The peaches of New York. New York, J.B. Lyon, 1916. 541p.
- HUDSON, J.P. Meadow orchards. Agriculture, 78:157-160, 1971.
- JACKSON, J.E. Light interception and utilization by orchard systems. Horticultural Reviews, 2:208-267, 1980.
- JACKSON, D.O. & SWEET, G.A. Flower initiation in temperate woody plants. Horticultural Abstracts, 42(1):9-25, 1972.
- JANICK, J. A ciência da horticultura. Rio de Janeiro, Livraria Freitas Bastos, 1968. 485p.
- JOHANSEN, D.A. Plant microtechnique. New York, MacGraw Hill Book Company. 523p. 1940.
- JOLY, A.B. & LEITÃO FILHO, H.F. Botânica Econômica: as principais culturas brasileiras. São Paulo, HICITEC-EDUSP, 1979. 114p.
- JONKERS, H. An international experiment on juvenility in apple. Euphytica, 20:57-59, 1971.
- KNOWLTON, H.E. The relative abundance of pollen production by varieties of apple. Proceedings of the American Society for Horticultural Science. 33:7-9, 1935.
- JRAIDI, B. Contribution a l'étude de l'adaptation varietale du pcher aux conditions de milieu: anomalies florais et receptivite des ovules. Paris, 1983, 169p. These (Docteur) Universit Paris.

- KELESNIKOV, V. Pollination, ovary and fruit development.
In: Fruit Biology. Moscow, mir publishers, 1964. p.195-208.
- KENDRICK, R.E. & FLANKLAND, B. Fitocromo e crescimento vegetal. São Paulo, EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1981. 76p.
- LAKSO, A.N. Characterizing apple tree canopies by fisheye photography. HortScience, 11(4):404-405, 1976.
- LANG, G.A.; EARLY, J.D.; MARTIN, G.C. & DARNELL, R.L. Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. HortScience, 22(3): 371-377, 1987.
- LAVEE, S. Dormancy and bud break in a warm climate: considerations of growth regulator involvement. Acta Horticulturae, 34:225-234, 1972.
- LILIENTHAL-KIPNIS, H. & LAVEE, S. Anatomical changes during the development of 'Ventura' peach fruits. Journal of Horticultural Science, 46:103-110, 1971.
- LILLELAND, O. Growth study of peach fruit. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 29: 8-13, 1932.
- LOTT, R.V. Further studies of peach fruit growth. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 30: 201-203, 1933.

LOTT, R.V. The growth rate and chemical composition of the Hiley peach from stone formation to flesh maturity. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 29:1-8, 1932.

LUCKWILL, L.C. & CHILD, R.D. The meadow orchard, a new concept of apple production based on growth regulators. Acta Horticulturae, 34:213-223, 1973.

MAGNANI, M. & SACKS, S. Adubação e correção do solo. In: SACKS, S. e outros. A cultura do pessegueiro. Pelotas, CNPFT/EMBRAPA, 1984. 156p. (Circular técnica, 10) p. 69-82.

MAGALHÃES, A.C.N. Fotossíntese. In: FERRI, M.G., Fisiologia Vegetal. São Paulo, EPU: Editora da Universidade de São Paulo, 1:117-167, 1979.

MARENAUD, C. & SAUNIER, R. Action des virus de type ILAR sur le pollen de l'espèce *Prunus persica*. Annual Amélioration Plantes, 24(2):169-184, 1974.

MARTINEZ-TELLEZ, J.J. Contribution à l'étude de la biologie florale et de la fécondation des *Prunus* notamment chez le pecher (*P. persica* L. Batsch). Bordeaux, 1981. 156p. Tèse (Docteur - Université Bordeaux II).

- MARINI, R.P. Growth and cropping of 'Redhaven' peach trees following foliar applications of flur-primidol and paclobutrazol. Journal of the American Society for Horticultural Science. 111(6):849-853, 1986.
- MARINI, R. & WEFELMEYER, E.L. Growth of peach seedlings affected by paclobutrazol and flurprimidol. HortScience, 20(3):526, 1985 (Abstracts).
- MEDEIROS, A.R.M. Efeito da temperatura controlada na germinação dos grãos de pólen e crescimento do tubo polínico em pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., Pelotas, 1979. Anais. v.2 p.407-416.
- MEDINA, D.M. & CONAGIN, C.H.T.M. Técnica citológica. Campinas, Instituto Agrônomo. 1964. 108p. (Publicação nº 2610).
- MELLENTHIN, W.N.; WANG, C.Y & WANG, S.Y. Influence of temp on pollen tube growth and initial fruit development in d'Anjou pear. HortScience, 7(6):557-559, 1972.
- MENTEN, J.O.; LORDELLO, L.G.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; OJIMA, M. & RIGITANO, O. Resistência varietal do pessegueiro (*Prunus persica* Batsch) aos nematôides *M. incognita* e *M. arenaria*. In: REUNIÃO DE NEMATOLOGIA, 2., Piracicaba, 1976. Anais. Piracicaba, Sociedade Brasileira de Nematologia, 1977. p.165-174.

- METIVIER, J.R. Citocininas. In: FERRI, G.C. Fisiologia Vegetal. São Paulo, EPU, Ed. da Universidade de São Paulo, 1979. v.2, p.93-127.
- MILLER, S.S. Summer pruning affects fruit quality and light penetration in young peach trees. HortScience, 22(3): 390-393, 1987.
- MONET, R. Le pêcher: genetique et physiologie. Paris, INRA et Masson, 1983. 133p.
- MONET, R. & BASTARD, Y. Initiation florale et phenomènes de dormance chez le pêcher. Comptes Rendus Hebdomadaires des Académie Séances de l'Academie des Sciences, Paris, 268:1931-1933, 1969.
- MONET, R. & BASTARD, Y. Les mecanismes de la floraison chez le pêcher. Bulletin Technical Information, 248:173-176, 1970.
- MONET, R. & BASTARD, Y. Morphologie végétale, morfogenèse et croissance des ébauches florales chez le pêcher (*Prunus persica* L. Batsch). Comptes Rendus Hebdomadaires des Séances de l'Academie des Sciences, Paris, 266:1845-1848, 1968.
- MURASHIGE, T. & SKOOG, F. A revised medium for rapid growth and bioassays tobacco tissue cultures. Physiologie Plantarum, 15:473-497, 1962.

- NITSCH, J. Photoperiodism in wood plants. *Proceedings of the American Society for Horticultural Science*. 70: 526-544, 1957
- 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. Anais (prelo)
- OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A. & RIGITANO, O. Mudanças precoces de pessegueiro. Campinas, Instituto Agrônomo, 1977. 13p. (Boletim técnico, 45)
- OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; RIGITANO, O.; TOMBOLATO, A.F.C. & BARBOSA, W. Melhoramento da nectarina em São Paulo. I. Cruzamento de 1970: seleção nas gerações F₁ e F₂. *Bragantia*, Campinas, 42:1-14, 1983.
- PEDRO JUNIOR, M.J.; ORTOLANI, A.A.; RIGITANO, O.; ALFONSI, R.R.; PINTO, H.S. & BRUNINI, O. Estimativa de horas de frio abaixo de 7 e de 13°C para regionalização da Fruticultura de Clima Temperado no Estado de São Paulo. *Bragantia*, Campinas, 38:123-130, 1979.
- PIMENTEL-GOMES, F. A estatística moderna na pesquisa agropecuária. Piracicaba, POTAFOS, 160p. 1984.
- PIRINGER, A.A. & DOWNS, R.J. Response of apple and peach trees to various photoperiods. *Proceedings to the American Society for Horticultural Science*, 73:9-13, 1958.

- PIZZA JUNIOR, C.T. & BRAGA, T.G. A cultura do pessegueiro, Campinas, CATI, 1974. 144p. (Boletim técnico, 29)
- POWELL, L.E. & PRATTI, C. Growth promoting substances in the developing fruit of peach (*Prunus persica* L. Batsch). Journal of Horticultural Science, 41:331-348, 1966.
- RAGLAND, C.H. The development of the peach fruit with special reference to split pit and gumming. Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 31:1-21, 1934.
- REMY, P. Contribution à l'étude du pollen des arbres fruitiers à noyau, genre *Prunus*. Annales Amélioration Plantes. 3:351-388, 1953.
- RIGITANO, O. A cultura do pessegueiro. Rio de Janeiro. Ministério da Agricultura, Serviço de Documentação, 1945. 114p.
- RIGITANO, O.; OJIMA, M. & CAMPO-DALL'ORTO, F.A. Comportamento de novas seleções de pêssegos introduzidas da Flórida. Campinas, Instituto Agrônômico, 1975. 12p. (Circular, 46).
- SACHS, S. e outros. A cultura do pessegueiro. Pelotas, CNPFT/EMBRAPA, 1984. 156p. (Circular técnica, 10)
- SALISBURY, F.B. Photoperiodism. Horticultural Reviews, 4:66-105, 1982.

SÃO PAULO, Secretaria da Agricultura e Abastecimento: Programa Paulista de Fruticultura de Clima Temperado, São Paulo, 1983. 96p.

SANSAVINI, S. Impianti e allevamento del pesco: analisi e prospettive delle tendenze in atto. Frutticoltura Bologna, 43(2):9-38, 1981.

SCORZA, R. In vitro flowering. Horticultural Reviews, 4: 106-127, 1982.

SEARLE, N.E. Physiology of flowering. Annual Review Plant Physiology, 16-97, 1965.

SERVIÇO NACIONAL DE PESQUISAS AGRONÔMICAS. Comissão de solos. Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1960. 634p. (Boletim, 12)

SHULMAN, Y.; NIR, G.; FANBERSTEIN, L. & LAVEE, S. The effect of cianamide on the release from dormancy of grapevine buds. Scientia Horticulturae, 19:97-104, 1983.

TOMBESI, A. Tipiche variazioni della struttura dell'apice del pesco della stadio indifferenziato a quello riproduttivo. Rivista Ortoflorofrutticoltura Italiana, 49:401-421. 1965.

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 Ortoflorofrutticoltura Italiana. 70:297-306, 1986.

- TOMBOLATO, A.F.C. Étude de l'influence de facteurs agissant sur développement de l'embryon du pêcher (*Prunus persica* L. Batsch) "in situ" et "in vitro" jusqu'à l'obtention de la jeune plante. Bordeaux. Thèse (Douteur - Universidade de Bordeaux II) 1984. 190p.
- TUKEY, M.B. Growth of peach embryo in relation to growth of fruit and season of ripening Proceedings of the American Society for Horticultural Science, 30:209-218, 1933.
- VALADARES, J.; LEPSCH, I.F. & KUPPER, A. Levantamento pedológico detalhado da Estação Experimental de Jundiaí, SP. Bragantia, Campinas 30:337-386, 1971.
- WARRINER, C.L.; JOHNSON, J.L. & SMITH, M.V. Comparation of the initiation and development of "Redhaven" peach flowers in standard and meadow orchard trees. Journal of the American Society for Horticultural Science, 110(3):379-383, 1985.
- WERNER, D.J.; MOWREY, B.D. & CHAPARRO, J.X. Variability in flower bud number among peach and nectarine cultivars. HortScience, 23(3):578-580. 1988.
- WESTWOOD, M.N. Temperate-zone Pomology, San Francisco, W.H. Freeman and Company, 1978. 428p.
- WILLIAMS, R.R. Factors affecting pollination in fruit trees. In: LUCKWILL, L.C. & CUTTING, C.V. eds. Physiology of tree crops. London, Academic Press, 1970. 193-207.
- ZIMMERMAN, R.H. Juvenility and flowering in wood plants: a review. HortScience, 7(5).447-455, 1972.

APÊNDICE 1. Valores mensais de temperatura média, média das máximas, média das mínimas, precipitação pluviométrica e insolação, registrados na Estação Experimental de Jundiaí, SP. (23°08'S), no ano de 1986.

Mês	Temperatura do ar (°C)			Precipitação pluviométrica (mm)	Insolação (h)
	Média	Máxima	Mínima		
JANEIRO	24,4	30,7	18,1	136,7	-
FEVEREIRO	23,9	29,2	18,6	198,0	-
MARÇO	25,3	33,4	17,2	216,7	-
ABRIL	22,0	28,0	16,0	74,5	-
MAIO	20,3	26,1	14,6	114,0	-
JUNHO	17,5	24,8	10,2	4,5	-
JULHO	16,5	23,2	9,9	38,7	-
AGOSTO	18,7	24,9	12,5	171,7	198,9
SETEMBRO	19,7	26,0	13,2	35,5	221,0
OUTUBRO	20,5	27,0	14,0	72,8	271,0
NOVEMBRO	22,7	29,1	16,4	224,2	202,7
DEZEMBRO	22,9	27,9	17,9	346,2	93,4
ANUAL	21,2	27,5	14,9	1.629,5	-

Fonte: Seção de Climatologia Agrícola - Instituto Agrônômico (IAC).

APÊNDICE 2. Valores mensais de temperatura média, média das máximas, média das mínimas, precipitação pluviométrica e insolação, registrados na Estação Experimental de Jundiaí, SP. (23°08'S), no ano de 1987

Mês	Temperatura do ar (°C)			Precipitação pluviométrica mm	Insolação (h)
	Média	Máxima	Mínima		
JANEIRO	24,2	29,7	18,4	369,8	192,5
FEVEREIRO	23,7	29,6	17,8	211,3	169,3
MARÇO	22,9	29,6	16,3	141,6	250,3
ABRIL	22,4	28,0	16,8	154,8	202,4
MAIO	18,5	23,5	13,8	254,0	153,1
JUNHO	16,5	23,1	10,5	112,0	285,2
JULHO	19,1	26,2	12,0	13,6	258,9
AGOSTO	17,5	25,3	9,8	20,2	242,6
SETEMBRO	18,6	24,8	12,8	98,5	158,6
OUTUBRO	21,8	28,1	15,5	66,0	273,8
NOVEMBRO	22,7	29,8	15,7	160,2	253,6
DEZEMBRO	23,5	29,4	17,6	245,3	228,6
ANUAL	21,0	27,3	14,8	1.847,3	222,4

Fonte: Seção de Climatologia Agrícola - Instituto Agrônômico (IAC)

APÊNDICE 3. Fenologia dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2' (controles) desenvolvidos em pomar compacto, sem poda drástica. Seção de Fruticultura de Clima Temperado - IAC - 1987.

DATA	'TROPICAL'	'AURORA-2'
30.09.86	Plantas em plena vegetação	Plantas em plena vegetação
30.10.86	Plantas em plena vegetação	Plantas em plena vegetação
27.11.86	Copa com enfolhamento médio	Copa bastante enfolhada e frondosa
30.12.86	Ramos com crescimento mais lento; gemas em desenvolvimento	Ramos em pleno crescimento; gemas em desenvolvimento
29.01.87	Ramos de produção com pouco crescimento visível; gemas bem formadas	Ramos em crescimento lento e gemas em desenvolvimento
24.02.87	Ramos com crescimento lento	Ramos com crescimento lento
26.03.87	Plantas com crescimento lateral lento e apical normal	Plantas com crescimento em todos os ramos
30.04.87	Plantas com desenvolvimento vegetativo paralisado	Plantas com crescimento lateral lento e apical normal
29.05.87	Ramos com crescimento paralisado; realização do tratamento de quebra-de-endormência	Ramos com crescimento paralisado; realização do tratamento de quebra-de-endormência
30.06.87	Predominância de botões florais em estádios "E" e "F"	Predominância de botões florais em estádios "D" e "E"
10.07.87	Final de floração; gemas vegetativas em brotação	Plena floração; gemas vegetativas sem brotação
28.08.87	Frutinhos em estágio II, ponto de ensacamento	Excelente frutificação, frutinhos em estágio I
23.09.87	Final de colheita dos frutos	Frutos em crescimento, estágio III
26.10.87	---	Início de maturação dos frutos
03.11.87	---	Final de colheita dos frutos

APÊNDICE 4. Fenologia dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', desenvolvidos em pomar compacto sob poda drástica de 30.09.86. Seção de Fruticultura de Clima Temperado - IAC - 1987.

DATA	'TROPICAL'	'AURORA-2'	DIAS DA PODA
30.09.86	Realização da poda drástica	Realização da poda drástica	0
10.10.86	Início de brotação nos troncos decepados	Início de brotação nos troncos decepados	10
30.10.86	Brotos com $\bar{x}$ = 30 centímetros de altura	Brotos com $\bar{x}$ = 40 centímetros de altura	30
14.11.86	Intensa brotação de ramos secundários	Intensa brotação de ramos secundários	45
27.11.86	Crescimento acelerado; altura das plantas $\bar{x}$ = 90cm.	Crescimento acelerado e vigoroso; altura das plantas $\bar{x}$ = 1,10m.	59
30.12.86	Elongação rápida dos ramos centrais; altura das plantas $\bar{x}$ = 1,80m.	Ramificação abundante e vigorosa; altura $\bar{x}$ = 2,00m.	91
28.01.87	Genas bem desenvolvidas em ramos mais velhos	Genas em desenvolvimento nos ramos mais velhos	121
24.02.87	Crescimento vegetativo mais lento	Crescimento vegetativo mais lento	148
26.03.87	Ramos laterais sem crescimento vegetativo	Ramos laterais e apicais em crescimento	178
30.04.87	Ramos laterais e centrais paralisados	Ramos bem distribuídos e em vegetação	213
29.05.87	Realização do tratamento de quebra-de-endormência	Realização do tratamento de quebra-de-endormência	242
30.06.87	Genas floríferas nos estádios "D" e "F"; genas vegetativas em início de brotação	Genas floríferas nos estádios "C" e "D"; genas vegetativas paralisadas	274
06.07.87	Plena floração e vegetação	Terço inferior da planta em floração; emissão lenta de brotos	280
28.08.87	Excelente frutificação efetiva; frutos em estágio II	Excelente frutificação efetiva; frutos entre estágio I e II	333
23.09.87	Pico de maturação dos frutos	Frutinhas em crescimento; estágio III	359
26.10.87	---	Pico de maturação dos frutos	392

APÊNDICE 5. Fenologia dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', desenvolvimento em pomar com-
pacto sob poda drástica de 30.10.86. Seção de Fruticultura de Clima Temperado
IAC - 1987

DATA	'TROPICAL'	'AURORA-2'	DIAS DA P
30.10.86	Realização da poda drástica	Realização da poda drástica	0
05.11.86	Início de brotação	Início de brotação	6
27.11.86	Brotos com $\bar{x}$ = 20 centímetros de altura	Brotos com $\bar{x}$ = 30 centímetros de altura	29
30.12.86	Gemas pouco desenvolvidas; plantas com $\bar{x}$ = 70 cm de altura	Gemas pouco desenvolvidas; plantas com $\bar{x}$ = 90 cm de altura	61
28.01.87	Início do crescimento das gemas; plantas com $\bar{x}$ = 1,10m de altura	Início do crescimento das gemas; plantas com $\bar{x}$ = 1,40m de altura	90
24.02.87	Gemas em desenvolvimento	Gemas em desenvolvimento	117
26.03.87	Alguns ramos laterais paralisados e com gemas bem desenvolvidas	Ramos e gemas em desenvolvimento	147
30.04.87	Cerca de 80% dos ramos com crescimento paralisado	Cerca de 90% dos ramos em crescimento lento	182
29.05.87	Realização do tratamento de quebra-de-endormência	Realização do tratamento de quebra-de-endormência	211
30.06.87	Gemas floríferas nos estádios "C" e "D" e vegetativas em brotação	Gemas floríferas nos estádios "B" e "C" e vegetativas sem brotação	243
10.07.87	Plena floração das plantas; falhas de flores nos ramos	Gemas floríferas em estádios "C" e "D" e vegetativas com brotação lenta	253
28.08.87	Frutificação efetiva irregular com frutos abortivos	Frutificação efetiva muito baixa	302
01.10.87	Pico de maturação dos frutos	Frutinhas em crescimento	336
03.11.87	---	Pico de maturação dos frutos	369

APÊNDICE E. Fenologia dos pessegueiros 'Tropical' e 'Aurora-2', desenvolvidos em pomar compacto, sob poda drástica de 30.11.86. Seção de Fruticultura de Clima Temperado - IAC - 1987

DATA	'TROPICAL'	'AURORA-2'	DIAS DA PODA
30.11.86	Realização da poda drástica	Realização da poda drástica	0
10.12.86	Poucas gemas brotadas	Poucas brotações iniciais	10
30.12.86	Brotos com $\bar{x}$ = 20 centímetros de altura	Brotos com $\bar{x}$ = 30 centímetros de altura	30
28.01.87	Gemas pequenas; plantas com $\bar{x}$ = 70cm de altura	Gemas pequenas; plantas com $\bar{x}$ = 80 cm de altura	59
24.02.87	Gemas atrasadas; plantas com $\bar{x}$ = 1,10m de altura	Gemas bem atrasadas; plantas com $\bar{x}$ = 1,30m de altura	86
26.03.87	Início do crescimento das gemas; muitos ramos juvenis	Ramos com aspecto bem juvenil; gemas pequenas	116
30.04.87	Cerca de 80% dos ramos em desenvolvimento lento	Cerca de 100% dos ramos em desenvolvimento lento	151
29.05.87	Realização do tratamento de quebra-de-endormência	Realização do tratamento de quebra-de-endormência	180
30.06.87	Poucas gemas floríferas nos ramos	Poucas gemas floríferas nos ramos	212
10.07.87	Início de brotação; poucas flores	Início de brotação, floração baixa	222
28.08.87	Poucos frutos; plantas deficientes	Poucos frutos; plantas deficientes	271
05.10.87	Maduração dos frutos	Frutos ainda pequenos	309
11.11.87	---	Maduração dos frutos	346