



FÁBIO OSEIAS DOS REIS SILVA

**PODA E RALEIO DE FRUTOS NA PRODUÇÃO
E FENOLOGIA EM PESSEGUEIRO
'SUNCREST'**

**LAVRAS – MG
2015**

FÁBIO OSEIAS DOS REIS SILVA

**PODA E RALEIO DE FRUTOS NA PRODUÇÃO E FENOLOGIA EM
PESSEGUEIRO ‘SUNCREST’**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Doutor.

Orientador

Dr. José Darlan Ramos

**LAVRAS - MG
2015**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

Silva, Fábio Oseias dos Reis.

Poda e raleio de frutas na produção e fenologia em pessegueiro
\'Suncrest\' / Fábio Oseias dos Reis Silva. – Lavras : UFLA, 2015.
91 p.

Tese (doutorado)–Universidade Federal de Lavras, 2015.
Orientador(a): Fábio Oseias dos Reis Silva.
Bibliografia.

1. Prunus persica. 2. Alternância de produção. 3. Quantidade de
frutos. 4. Manejo. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

FÁBIO OSEIAS DOS REIS SILVA

**PODA E RALEIO DE FRUTOS NA PRODUÇÃO E FENOLOGIA EM
PESSEGUEIRO ‘SUNCREST’**

Tese apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, área de concentração em Produção Vegetal, para a obtenção do título de Doutor.

APROVADA em 03 de julho de 2015

Dra. Leila Aparecida Salles Pio	UFLA
Dr. José Carlos Moraes Rufini	UFSJ
Dr. Moacir Pasqual	UFLA
Dr. Angelo Albérico Alvarenga	EPAMIG

Dr. José Darlan Ramos
Orientador

**LAVRAS – MG
2015**

Aos meus pais, Jair Nogueira da Silva (in memoriam) e Nadir dos Reis Silva, ao meu irmão Daniel dos Reis Silva, a minha noiva Cibele Carvalho Botelho tão especiais em minha vida.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus por me dar forças para sempre lutar pelos meus objetivos.

A minha mãe Nadir dos Reis Silva e a toda minha família os quais sempre me apoiaram nos estudos e na minha formação como pessoa.

À minha querida noiva Cibele pelo amor e paciência em todos os momentos da minha vida.

Ao professor José Darlan Ramos pela paciência, dedicação e pela orientação durante o período acadêmico e por nos ensinar a sermos pessoas melhores.

As secretárias, laboratoristas e aos pesquisadores do Institute National de La Recherche Agronomique (INRA) da cidade Avignon (França), Daniele Bevacqua, Michel Genard, Françoise Lescourret, Benedict Quilot e Gilles Vercambre.

A “Brasileirada” que sempre esteve unida em todos os momentos.

Ao Leandro Lino, Juliano Lino, César Freire Carvalho e Stephan Malfitano, grandes amigos, que sempre me apoiaram e nunca mediram esforços para me ajudar, sendo alguns dos responsáveis pela realização de parte do meu Doutorado na França.

Aos amigos Thomas Chabert, Moises Zucoloto, Juan Manuel, Soizic, Manon, Frederick Bouvery, Fernando e Jacqueline, Pascal e Marta, Paulo, Daiana e Pedrinho.

As grandes contribuições dos professores José Carlos Moraes Rufini, Leila Aparecida Salles Pio, Moacir Pasqual, Elisângela Aparecida da Silva e ao pesquisador Angelo Alberico Alvarenga.

Aos alunos e amigos de trabalho Ranieri, João, Deniete, Miriã e Karina e a todos os outros que foram colegas de trabalho na UFLA.

A secretária de pós-graduação em fitotecnia Marli.

A todos os funcionários do Setor de Fruticultura do Departamento de Agricultura da UFLA.

Ao apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa de estudos no Brasil e no exterior por meio do Programa Ciência Sem Fronteiras.

A todos que contribuíram para a conclusão deste trabalho.

Muito obrigado!!!

RESUMO

A poda de ramos e o raleio de frutos são técnicas comumente utilizadas na fruticultura, notadamente as conhecidas frutíferas de clima temperado. Essas estratégias visam reduzir a alternância de produção de frutos e propiciar a manutenção ou aumento do tamanho dos frutos de modo a satisfazer o consumidor. Dentro desse contexto, objetivou-se com este trabalho avaliar a poda de ramos e raleio de frutos na produção e fenologia em pessegueiro 'suncrest'. No primeiro experimento, avaliou-se a influência da intensidade poda de ramos e níveis raleio de frutos sobre as características vegetativas dos ramos chamados roseta (ramos de aproximadamente 2 cm), ramos médios (ramos de até 30 cm), ramos vigorosos (ramos maiores que 30 cm), produção de carboidratos nas plantas e a produtividade de frutos. Concluiu-se que a poda forte influencia no aumento de ramos em termos de características foliares, sobretudo nos ramos vigorosos. A intensidade de poda não influencia o crescimento do ramo produtivo com até 30 cm e roseta, além disso, não interfere no teor dos carboidratos amido, frutose, glicose e sorbitol no caule das plantas. Quanto mais intensa a poda, maior a quantidade de ramos vigorosos e área foliar. O raleio de frutos influencia positivamente no teor de amido no caule das plantas. A poda média associada ao raleio de frutos favorece o aumento de sacarose no caule das plantas. Considerando todas as variáveis, recomenda-se a utilização da poda média e raleio de frutos, que proporciona maiores produtividades e massa de frutos, armazenando reservas para o ciclo seguinte. No segundo experimento, avaliou-se a influência da poda de ramos e raleio de frutos sobre o comportamento fenológico reprodutivo, sobretudo a taxa de fixação de frutos. Concluiu-se que a poda de ramos bem como o raleio de frutos influenciam no período de floração dos pessegueiros. As diferentes intensidades de poda e raleio não influenciam a taxa de fixação de frutos, mas exerce forte influência durante o crescimento e desenvolvimento de flores e frutos. A poda média e o raleio de frutos proporcionam um período de floração ideal para as condições estudadas, embora a escolha do tipo ideal de manejo dependerá do objetivo do produtor.

Palavras-chave: *Prunus persica*. Alternância de produção. Quantidade de Frutos. Manejo.

ABSTRACT

Branch pruning and fruit thinning are techniques commonly used in fruit-culture, remarkably the known temperate climate fruit trees. Those strategies aim to reduce the fruit bearing alternation and provide the maintenance or increase of fruit size in order to please the consumer. Within that context, it was intended through this work to evaluate both branch pruning and fruit thinning upon fruit yield and phenology in peach tree 'suncrest'. In the first experiment, the influence of the intensity of branch pruning and fruit thinning upon the vegetative characteristics of the branches named rosette (branches of about 2 cm), medium branches (branches of up to 30 cm), vigorous branches (branches longer than 30 cm), carbohydrates yield in the plants and fruit yield was evaluated. It follows that strong pruning influences the increase of branches in terms of leaf characteristics above all on the vigorous branches. Pruning intensity does not influence the growth of the bearing branch up to 30 cm long and the rosette, in addition, it does not interfere in the content of the carbohydrates starch, fructose, glucose and sorbitol in the stem of plants. The more intense pruning, the greater the amount of vigorous branches and leaf area. Fruit thinning influences positively the starch content in the stem of plants. Medium pruning associated with fruit thinning favors the increase of sucrose in the stem of plants. Considering all the variables, the utilization of medium pruning and fruit thinning is recommended which provide increased yields and fruit mass, storing reserves for the following cycle. In the second experiment, the influence of branch pruning and fruit thinning upon the reproductive phenological behavior was evaluated, above all, the fruit set rate. It follows that branch pruning as well as fruit thinning influences the flowering period of peach trees. The different pruning and thinning intensities do not affect the fruit set rate, but they exert a strong influence during the growth and development of flowers and fruit. Medium pruning and fruit thinning provide a flowering period ideal for the studied conditions, though the choice of the ideal management type will depend upon the farmer's objective.

Keywords: *Prunus persica*. Bearing alternation. Amount of fruit. Management.

SUMÁRIO

	CAPÍTULO 1	Introdução geral	12
1	INTRODUÇÃO		13
2	REVISÃO BIBLIOGRÁFICA		15
2.1	Origem e classificação botânica		15
2.2	Variedade Suncrest		17
2.3	Necessidades edafoclimáticas		19
2.4	Produção de carboidratos em plantas podadas e raleadas		20
2.5	Poda e crescimento de ramos		24
2.6	Raleio de frutos		26
2.7	Estudo fenológico de plantas		28
2.8	Fenologia do pessegueiro		30
	REFERÊNCIAS		32
	CAPÍTULO 2	Poda de ramos e raleio de frutos no desenvolvimento vegetativo e produtivo de pessegueiro ‘Suncrest’	37
1	INTRODUÇÃO		40
2	MATERIAL E MÉTODOS		42
2.1	Descrição do local, condução e instalação do experimento		42
2.1.1	Poda de ramos		44
2.1.2	Raleio de frutos		45
2.1.3	Avaliações		45
2.2	Análises estatísticas		47
3	RESULTADOS E DISCUSSÃO		48
4	CONCLUSÕES		57
	REFERÊNCIAS		58

	CAPÍTULO 3 Poda de ramos e raleio de frutos na fenologia em pessegueiros ‘Suncrest’	60
1	INTRODUÇÃO	63
2	MATERIAL E MÉTODOS	64
2.1	Descrição do local, condução e instalação do experimento	64
2.1.1	Poda de ramos	66
2.1.2	Raleio de frutos	67
2.1.3	Avaliações fenológicas	67
2.1.3.1	Avaliações fenológicas pelos códigos de BBCH	68
2.1.3.2	Avaliações fenológicas de acordo com o código de Baggiolini (1980), complementada com os códigos BBCH	71
2.2	Análises estatísticas	73
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	74
4.1	Porcentagem de fixação de frutos	74
4	CONCLUSÕES	84
	REFERÊNCIAS	85
	APÊNDICES	88
	Apêndice: Capítulo 2	89
	Apêndice Capítulo 2	90
	Apêndice: Capítulo 3	91

CAPÍTULO 1 Introdução geral

1 INTRODUÇÃO

Uma das características observadas pelo consumidor no momento da compra é o tamanho do fruto. Esse parâmetro tem sido estudado em diversas frutíferas, nas quais, utiliza-se a poda de ramos e o raleio de frutos como estratégias para alcançar o objetivo desejado.

Diversos autores consideram que a poda é uma das técnicas culturais fundamentais no cultivo e produção de frutos de elevado padrão de plantas frutíferas de clima temperado. Esse manejo é crucial, principalmente no pessegueiro, pois, essa prática modifica a quantidade de carboidratos que são essenciais no desenvolvimento das plantas e crescimento de frutos.

Sabe-se que variações na intensidade de poda modificam o número de ramos, e conseqüentemente ocorrem variações na quantidade e a qualidade dos frutos. Bussi, Lescourret e Genard (2009) estudando o raleio e a poda em duas cultivares de pessegueiro ('Big Top' e 'Alexandra') reportam que o crescimento e qualidade dos frutos são altamente dependentes da relação folhas/frutos, que variam de acordo com a intensidade de poda.

Rodrigues et al. (2009) encontraram variações no tamanho e coloração de frutos de pessegueiro Flordaprince podados. Os autores observaram aumentos nas massas dos frutos e a coloração mais amarelada à medida que se aumentou a intensidade de poda.

Além do manejo cultural citado anteriormente, outra técnica de grande importância no manejo de pessegueiros é o raleio de frutos.

O principal objetivo do raleio é otimizar a relação entre a fonte e dreno, aumentando o tamanho dos frutos. Essa relação é altamente dependente da relação entre folhas e frutos, pois, existe uma competição entre esses órgãos, conforme mencionado nos experimentos de Bussi, Lescourret e Genard (2009). Segundo os autores, o crescimento de ramos e frutos é limitado em árvores que

possuem alta carga, mostrando dessa forma que carga excessiva dos mesmos pode reduzir o seu tamanho.

No entanto, quando se cultiva pessegueiros sem utilização da poda e raleio ou quando se tais manejos são feitos de forma inadequada, a quantidade de reservas pode ser alterada drasticamente e afetar a floração do ano subsequente.

Rodrigues et al.(2009) mencionam em seu trabalho que houve redução no florescimento efetivo do pessegueiro Flordaprince quando se utilizou maior intensidade de poda. Entretanto, menor florescimento efetivo pode torna-se de um fator de interesse para o produtor, pois, menores cargas de frutos podem favorecer seu próprio crescimento.

Dentro desse contexto, o objetivou-se com este trabalho avaliar a poda e raleio de frutos na produção e fenologia em pessegueiro ‘suncrest’.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Origem e classificação botânica

O pessegueiro é uma planta possivelmente originária da Ásia, sendo mais especificamente seu centro de origem a China. Entretanto, os europeus só tomaram conhecimento desses relatos na Pérsia, aproximadamente trezentos anos depois. Dessa forma, ele foi classificado como *Prunus persica* (WAGNER JÚNIOR; BRUCKNER; CITADIN, 2014).

O pessegueiro pertence à família Rosaceae, subfamília Prunoidea, gênero *Prunus* (L.) e subgênero Amygdalus. Em geral, as variedades comerciais pertencem à espécie *Prunus persica* (L.) Batsch e apresentam três variedades botânicas distintas (WAGNER JÚNIOR; BRUCKNER; CITADIN, 2014), a saber:

- a) *Prunus persica* var. vulgaris: os frutos têm epiderme pilosa e pode apresentar polpa branca ou amarela, ser mais ou menos fibrosa. Essa variedade vulgaris abrange a maioria as variedades de valor econômico tanto para consumo ao natural como para o processo na indústria.
- b) *Prunus persica* var. nucipersica: os frutos pertencente a essa variedade botânica possuem epiderme lisa e altamente colorida, apresenta polpa tanto branca como amarela e caroço solto ou preso, são denominados nectarinas e pêssegos pelados.
- c) *Prunus persica* var. platycarpa: essa variedade produz frutos com forma achatada do sentido da base para o ápice, entretanto, o cultivo comercial dessa variedade não é tão comum quanto as variedades citadas anteriormente.

O pessegueiro apresenta crescimento relativamente rápido, com início da produção a partir do terceiro ano (WAGNER JÚNIOR; BRUCKNER; CITADIN, 2014). O sistema radicular é, inicialmente, pivotante, entretanto em plantas adultas, devido à ramificação lateral, essas raízes se tornam numerosas, extensas e pouco profundas, explorando uma área muito maior que a área de projeção da copa (RASEIRA; CENTELLAS-QUEZADA, 2003).

Possui um tronco principal com diâmetro ao redor de 40 cm, originando ramos que afinam à medida que atingem a extremidade da copa (BARBOSA et al., 1990).

Os ramos produtivos são classificados em mistos, brindilas, dardos. Os ramos chamados mistos apresentam pequenos e grandes ramos, da ordem de 20 cm a 1m de comprimento, no qual, possui gemas floríferas e vegetativas. As Brindilas são ramos finos e flexíveis, entre 15 a 30 cm de comprimento, onde prevalecem gemas floríferas. Os dardos são ramos curtos com aproximadamente 5 cm com uma gema apical vegetativa e muitas gemas floríferas (4 a 8). Os ramos denominados ladrões vigorosos crescem em posição vertical e podem emitir ramificações secundárias, geralmente inúteis para a produção por apresentar principalmente gemas vegetativas (BARBOSA et al., 1990; RASEIRA; CENTELLAS-QUEZADA, 2003), além disso, pode prejudicar a qualidade dos frutos pelo excesso de sombreamento que causa as plantas (BUSSI; LESCOURRET; GENARD, 2009).

De acordo com Sachs e Campos (1998), as gemas floríferas e vegetativas formam-se nas axilas dos pecíolos foliares durante o período de crescimento dos ramos. As gemas floríferas têm forma mais arredondada e maior conteúdo de pêlos, enquanto que as gemas vegetativas são pequenas e cônicas, sendo geralmente a gema central a vegetativa.

Com relação às folhas do pessegueiro, essas são oblongas, lanceoladas e os pecíolos curtos. Seu tamanho pode chegar a 4 - 5 cm de largura por 14 - 18 cm de comprimento. As margens das folhas podem ser serrilhadas, crenadas ou dentadas (CAMPOS et al., 1996).

As flores são completas, a corola pode ser de dois tipos: rosácea com pétalas grandes, abertas e róseas claras; campanulada com pétalas pequenas que não se abrem totalmente, de coloração rósea escura (WAGNER JÚNIOR; BRUCKNER; CITADIN, 2014).

2.2 Variedade Suncrest

É uma variedade obtida por J. H. Weinberger, U. S. D. A., Station de Fresno (California) (U. S. D. A.), derivada do cruzamento de ‘Alamar’ x ‘Gold Dust’.

Possui uma copa de vigor médio a bom, sendo que a época de floração é normal, com uma boa floração e suas folhas possuem nectários reniformes. Possui frutos muito grande com peso médio da ordem de 200 gramas e com coloração vermelho claro à vermelho escuro (70 a 80%) com fundo amarelo alaranjado.

A forma do fruto é arredondada ligeiramente achatada. Além disso, apresenta pubescência fraca a média e sua época de maturação ocorre aproximadamente 10 dias antes de J. H. Hale ou 26 à 28 dias após Redhaven. A polpa da variedade ‘Suncrest’ apresenta coloração amarela e vermelha ao redor da semente, textura succulenta, ligeiramente fibrosa, com ótimo sabor, adocicado, ligeiramente perfumado.

A semente tem forma ligeiramente globosa com tamanho inferior ao médio com uma aderência livre em relação à polpa.

É uma variedade semi tardia bem adaptada a todas as regiões, com uma produtividade regular, é uma variedade rustica com boa resitência a geadas e apresenta boa resistência a manipulação ou transporte.

Diversos trabalhos tem sido realizados com a variedades Suncrest com os mais diferentes objetivos. Giorgi et al. (2005) testou diferentes porta-enxertos sobre a adaptabilidade de plantas, produção, qualidade dos frutos e nutrição no pessegueiros ‘Suncrest’. Tavarini et al. (2011) estudou diversos porta-enxertos e estresse hídrico sobre a composição fenólica frutas e qualidade físico / químico no pessegueiro ‘Suncrest’. Wu et al. (2005) estudaram o crescimento dos frutos em relação ao índice de folha, o tamanho dos frutos e posição dos frutos.

Atualmente encontram-se trabalhos nos quais, a variedade Suncrest tem sido alvo de desenvolvimento de modelos matemáticos que tentam explicar as relações ecofisiológicas (PRUDENT et al., 2010), as relações entre os diferentes órgãos nessa variedade de pessegueiro (LOBIT et al., 2006) e além disso, pode-se citar também os modelos que, além de mencionar as relações entre os diferentes órgãos do vegetal mencionam também as interações entre o manejo utilizado e algumas pragas que comumente atacam o pessegueiro. Grechi et al. (2010) estudaram um modelo simulando a dinâmica de *Myzus persica* em pessegueiro submetidos a poda e a fertilização com nitrogênio. Os autores verificaram que tais manejos exercem forte influencia sobre o afídeo.

Além dos trabalhos citados, torna-se necessário a realização de mais pesquisas que busquem compreender a dinâmica entre todos os fatores que afetam essa variedade, pois ‘Suncrest’ é de grande interesse cultural por servir de base a produção frutífera francesa.

2.3 Necessidades edafoclimáticas

Para o sucesso da persicultura, um dos fatores que estão atrelados ao bom desenvolvimento da cultura é o solo. Há a necessidade de se fazer o plantio de pessegueiros em solos bem drenados, pois, essa frutífera não tolera solos encharcados.

O pessegueiro é uma planta que não tolera valores elevados de calcário ativo, ou seja, solos com calcário ativo superior a 8%, sobretudo quando o porta enxerto é franco, e em condições de asfixia, não devem ser ultrapassados os 3%. Atualmente a seleção de novos porta-enxertos permite a utilização de solos com 15 a 18% de calcário ativo. O pessegueiro requer solos com profundidade efetiva superior a 80 cm, de textura franco arenosa, bem drenados, bem estruturados e com pH neutro a ligeiramente alcalino (DISQUAL, 2010).

Fatores climáticos, notadamente, o frio é de extrema importância durante a dormência, visto que, essa condição influencia o desenvolvimento do pessegueiro. Essa planta necessita passar por um período de dormência para completar seu ciclo, sendo necessárias determinadas horas de frio (abaixo de 7,2°C) para que ocorra a quebra da dormência. De maneira geral, as variedades de pessegueiros exigem de 600 a 1000 horas de frio por ano para florescerem, mas existem algumas variedades que precisam apenas de 100 horas de frio aproximadamente (WAGNER JÚNIOR; BRUCKNER; CITADIN, 2014).

Em locais ,nos quais, ocorrem variações de amplitude térmica no inverno com períodos frios seguidos de temperaturas acima de 21°C, além de anularem as horas de frio já acumuladas, induzem as plantas ao florescimento antecipado, ocasionando importantes danos à produção (GONÇALVES, 2014). Plantas que não conseguem alcançar a necessidade de frio adequada durante a dormência, podem apresentar problemas relacionados a brotação, ocasionando floração desuniforme, baixo desenvolvimento foliar e em consequência, a

qualidade dos frutos será prejudicada e o problema pode se agravar na produção do ano seguinte (FACHINELLO et al., 2008).

A necessidade de horas de frio para satisfazer a planta em relação a quebra de dormência está relacionado a cada variedade. É importante atentar-se a essa questão, uma vez que, é de extrema importância satisfazer essa necessidade para que não ocorra baixa porcentagem de brotação de gemas laterais, relativa antecipação da brotação de gemas terminais, forte dominância apical, causando inibição do crescimento das brotações laterais; florescimento prolongado e desuniforme e as flores podem apresentar pistilo ou pólen defeituosos, reduzindo a frutificação efetiva (WAGNER JÚNIOR; BRUCKNER; CITADIN, 2014).

2.4 Produção de carboidratos em plantas podadas e raleadas

Os carboidratos são uma das principais fontes de energia não só para os seres humanos, mas também aos vegetais. Nas plantas a água é a substância mais abundante, embora, os solutos translocados, principalmente carboidratos, estão dissolvidos nesse solvente universal (TAIZ; ZEIGER, 2013). Ao longo desse transporte, há uma distribuição de fotoassimilados nos ramos, que funcionam como drenos e após um período de armazenamento de carboidrato, podem se tornar fonte (OLIVEIRA; PRIESTLEY, 1988).

Durante a fotossíntese, os carboidratos são produzidos nas folhas a partir da reação entre dióxido de carbono e água, na presença de luz, sendo que essa reação libera energia, que pode ser na forma de calor ou utilizada pelo próprio vegetal no seu metabolismo (TAIZ; ZEIGER, 2013) e além dessa função, os carboidratos são utilizados como compostos estruturais dos tecidos (CHITARRA; CHITARRA, 2005).

Em rosáceas, a maior parte do carbono fixado na fotossíntese é armazenada na forma de amido no cloroplasto ou é transferido ao citossol e convertido nos carboidratos solúveis, sacarose e sorbitol (QUICK; SCHAFFER, 1996). Os açúcares solúveis que proporcionam a energia necessária para o metabolismo da planta são derivados da hidrólise dos tecidos de reserva, por ação das enzimas hidrolíticas (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Os carboidratos tem importante papel em todo ciclo das plantas, entretanto, quando se objetiva a produção de frutos em pessegueiro torna-se de grande interesse o entendimento das funções desses açúcares na planta, visto que, essa frutífera apresenta o fenômeno denominado alternância de produção. Segundo Agustí (2003), nos anos em que a produtividade é baixa, as raízes acumulam reservas em quantidades elevadas, contribuindo para a fixação dos frutos no ano subsequente. Entretanto, com a produção excessiva, as reservas de carboidratos são esgotadas e em consequência a produtividade do ano posterior é reduzida.

A quantidade de carboidratos varia em função das condições em que a planta se encontra, principalmente quando ocorre modificação dos manejos utilizados, notadamente poda e raleio de frutos. Borba, Scarpere Filho e Kluge (2005) estudando carboidratos em pessegueiros submetidos a poda menciona que os teores desses açúcares variam de acordo com a época de coleta no mesmo do ciclo da planta e que o tipo de poda interfere nos teores de carboidratos no sistema radicular. Em contrapartida no mesmo trabalho, o autor afirma que os teores de carboidratos na copa não foram influenciados pelo tipo de poda, mas os tratamentos utilizados influenciaram de maneira positiva na produção das plantas que receberam o tratamento poda verde em comparação ao tratamento poda verde de renovação.

Com relação à outra importante técnica de manejo utilizada em plantas, o raleio de frutas, Moreira (2014), estudando carboidratos foliares em

tangerineiras ‘Ponkan’, verificou que os teores de carboidratos solúveis aumentaram entre 35º e 50º dias após o florescimento, por ter ocorrido a redução dos teores de amido foliares. Ainda, de acordo com o mesmo autor, no final da fase de fixação dos frutos, no 50º dia após o florescimento pleno, ocorreu redução nos teores de açúcares solúveis foliares. Esses dados são de grande relevância visto que, assim como em tangerineiras ponkan, os pessegueiros também apresentam variações nas produções entre os anos. Para a redução dessas diferenças produtivas, torna-se necessário o raleio de frutos, visto que, a manutenção dos teores de carboidratos foliares elevados proporciona a regularidade da produção, como foi observado em tangerineiras por Moreira (2014).

As diferenças nos teores de carboidratos podem ser observadas entre as diferentes partes das plantas e esse fato depende de vários fatores, como estresse hídrico (LOPES; GIRONA; MARSAL, 2007) e diferentes tipos de poda (RODRIGUES, 2009). Flore e Layne (1996) afirmam que no pessegueiro, os carboidratos totais armazenados nos ramos, atingem valores máximos na metade do período de repouso e podem ser utilizados para respiração e para síntese de outras moléculas necessárias ao crescimento, fato também observado por Borba, Scarpate Filho e Kluge (2005), embora, o autor tenha verificado que nessa data o teor de carboidratos nas plantas que receberam poda leve foi um pouco mais elevado que nas plantas que sofreram poda de renovação, ficando claro a influência das técnicas de manejo sobre a concentração dos açúcares presentes nas plantas.

Em relação aos tipos de carboidratos produzidos na planta, a sacarose é o açúcar mais frequentemente translocado, sendo o principal substrato para a respiração, mantendo o vegetal vivo e ativo, por outro lado, o amido produzido serve como material de reserva, sendo hidrolizado a outras moléculas e para utilização da planta (TAIZ; ZEIGER, 2013).

Essas substâncias são produzidas nas folhas e posteriormente transferidas para ramos, frutos, raízes e então utilizados para o desenvolvimento dos órgãos (LARCHER, 2000).

Segundo Flore (1996) o total de carboidratos armazenados necessários para o próximo ciclo de produção dependerá da duração da folhagem no período da colheita até a queda natural das folhas.

Em contrapartida, Mehouchi et al. (1995) estudando a desfolha em plantas de citros constataram que a desfolha não modificou o nível de carboidratos em frutos ou em tecidos lignificados durante o período de divisão celular. Borba, Scarpate Filho e Kluge (2005), estudando teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda, mencionam que a concentração de carboidratos totais acumula-se até o final do verão, e começa a diminuir a partir do início do outono, já próximo da época de dormência.

O armazenamento de carboidratos é importante para manter o bom desenvolvimento das plantas frutíferas em períodos de estresse, durante a dormência, no restabelecimento do crescimento na primavera e frutificação (BORBA; SCARPATE FILHO; KLUGE, 2005).

Em árvores decíduas, pouco antes do início da formação das folhas, os assimilados são conduzidos para as gemas e depois para as folhas jovens, sendo, aproximadamente, um terço das reservas acumuladas empregadas no desenvolvimento dessas novas folhas, que contribuirá para o crescimento da planta. Posteriormente, a distribuição será entre as flores, frutos, câmbio e por fim para as novas gemas em formação e para os tecidos que servem como depósito de amido nas raízes e na casca. A diferenciação da gema vegetativa em gema floral é controlada não só pelos fatores ambientais e sinais internos, mas também pela quantidade de fotoassimilados disponíveis (LARCHER, 2000).

2.5 Poda e crescimento de ramos

A poda é realizada com a finalidade de desenvolver ramos fortes e bem inseridos, que permitam suportar elevadas cargas de frutos; manter o crescimento equilibrado com a produção, evitando a alternância de produção (MOREIRA et al., 2011); estimular a formação de ramos novos e de gemas floríferas, assegurando, também, uma boa distribuição das gemas na copa da árvore; melhorar a qualidade e o tamanho dos frutos (IKINCI; KUDEN; BEKIR, 2014) e uniformizar seu amadurecimento; livrar a árvore de ramos fracos, secos, daqueles atacados por pragas e doenças; controlar a altura da planta, facilitando a colheita e outros tratamentos culturais (MEDEIROS; RASEIRA, 1998; GRECHI et al., 2010; IKINCI; KUDEN; BEKIR, 2014).

O estabelecimento do equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e reprodutivo através da poda deve permitir que as plantas suportem o crescimento das partes vegetativas, ramos, raízes e frutos, e consigam produzir suficiente número de gemas de flores e acumular reservas para o desenvolvimento no ciclo seguinte (BORBA; SCARPARE FILHO; KLUGE, 2005).

Para a realização de manejos como a poda de ramos, o conhecimento do processo de desenvolvimento dos frutos é de extrema importância na melhoria da qualidade dos frutos a serem colhidos (DELLA BRUNA; BACK, 2014).

Em geral, inicia-se a poda pela remoção de ramos quebrados, doentes, secos ou mal localizados. Finalmente, se faz um desponte de, aproximadamente, um terço no lançamento do ano e o desponte dos ramos de frutificação (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA, EMBRAPA, 2005), embora, esses manejos dependam da intensidade de poda desejada pelo produtor.

Temperaturas baixas dificultam o crescimento vegetativo do pessegueiro, fazendo com que a planta não tenha o desenvolvimento de ramos e folhas adequados (SIHAM et al., 2005). Entretanto, é nesse período que ocorre o acúmulo de reservas na planta e considera-se que esse é o momento ideal para a realização da poda de frutificação, a qual é feita antes da floração (WAGNER JÚNIOR; BRUCKNER; CITADIN, 2014), embora não tenha uma data precisa para a realização de tal manejo.

Em função da época de poda e da variedade estudada, podem ocorrer variações no ciclo da cultura, antecipando ou atrasando as colheitas, melhorando ou limitando a massa média dos frutos, entre outras características (FERRAZ, 2013).

A poda está sendo estudada por muitos pesquisadores, porém, sua intensidade também pode mudar em função das diferentes variedades de pessegueiros, da distância entre gemas floríferas, da capacidade de frutificação efetiva que determinada variedade apresente na região de cultivo (EMBRAPA, 2005).

Alguns estudos têm sido realizados buscando a maximização do trabalho do produtor, entretanto, com o intuito de buscar os melhores resultados, as pesquisas têm demonstrado que em função da intensidade de poda de ramos, diferentes comprimentos de ramos são produzidos e muitos deles são indesejáveis devido a sua baixa produção de frutos.

Rodrigues et al. (2009) estudando intensidades de poda em pessegueiro ‘Flordaprince’ mencionam que o comprimento de ramos nas plantas que sofreram a poda mais intensa foi maior que nas plantas que sofreram a poda leve.

Com o aumento da intensidade de poda, Siham et al. (2005) observaram maiores crescimento vegetativo em relação as menores intensidades de poda. Por outro lado, os autores mencionam que massas médias dos frutos

pertencentes ao tratamento, no qual, foi feita maior intensidade de poda foi maior que as massas dos frutos pertencentes aos tratamentos com menores intensidades de poda.

Li et al. (1994) estudando o crescimento vegetativo em função de podas modificadas observou diferenças nas áreas foliares em função dos tratamentos utilizados. Os autores observaram que as variações entre os efeitos das podas longas e curtas sobre a variável resposta analisada ocorreram em determinados períodos, entretanto, não houve diferenças em outros momentos. Dessa forma, fica clara a importância de estudos em relação as diferentes intensidades de poda para o melhor entendimento desse tema.

Bussi, Lescourret e Genard (2009) também relataram diferenças significativas ao estudarem o raleio e poda na cultivar de pessegueiro 'Alexandra'. Os autores mencionam que a poda e raleio parecem modular a partição de fotoassimilados entre a parte aérea, frutas e raízes, entretanto, são necessários novos trabalhos que procurem compreender as inter-relações entre os diferentes tipos de órgãos da planta.

2.6 Raleio de frutos

O raleio de frutos, associado ou não à poda, normalmente torna as plantas mais bem equilibradas, capazes de produzir frutos de maior tamanho e melhor coloração (RODRIGUES et al., 2009), além de facilitar o processo de colheita e melhorar as condições fitossanitárias do pomar (GRECHI et al., 2010), o que asseguraria melhor remuneração ao produtor.

A intensidade de raleio manual, em geral, depende da carga de frutos das plantas e da capacidade da cultivar copa e do porta-enxerto nutrir satisfatoriamente os frutos remanescentes após o raleio (KOLLER, 1994).

O raleio é usualmente utilizado para aumentar o tamanho dos frutos (MOREIRA et al., 2011). O principal objetivo do raleio é fazer a retirada de frutos de modo a otimizar a relação entre a fonte e dreno, melhorando a qualidade da fruta, que é um dos principais parâmetros observados pelo consumidor na hora da compra.

Na produção de pêssegos, um dos requisitos para uma boa aceitação pelo consumidor é o tamanho do fruto, que requer dos produtores a utilização de técnicas que aumentem o seu tamanho e possibilitem maiores ganhos financeiros (SCARPARE FILHO; MINAMI e KLUGE, 2000). Nesse aspecto, o raleio é uma técnica muito importante no cultivo do pessegueiro, como forma de aumentar a dimensão do fruto, visto que, existe uma relação entre a carga de frutos e o tamanho dos mesmos.

Scarpare Filho, Minami e Kluge (2000) estudando a intensidade de raleio de frutos em pessegueiros Flordaprince verificaram que a produção por planta e a produtividade foram maiores nas plantas sem raleio, mas a classificação comercial e a receita bruta desse tratamento foram menores, devido ao menor tamanho e peso dos frutos. Os tratamentos 100 e 80 frutos por planta apresentaram os melhores resultados em comparação aos tratamentos com 120 frutos por planta e ao tratamento sem raleio.

Bussi, Lescourret e Genard (2009) também relatam comportamento semelhante aos estudos realizados por Scarpare Filho, Minami e Kluge (2000), no qual, eles observaram que o crescimento de ramos e frutos foram limitados em árvores que possuíam carga superior de frutos.

De acordo com os estudos feitos anteriormente, o raleio de frutos mostra-se de fato, indispensável no cultivo do pessegueiro, entretanto, utilização da combinação das técnicas de raleio de frutos e poda de ramos demonstram resultados mais satisfatório do que a utilização isolada de cada uma (MILLER et al.,2011).

2.7 Estudo fenológico de plantas

Fenologia é a ciência que estuda o calendário de eventos do ciclo de vida em plantas, animais e microorganismos e detecta as influências ambientais sobre o ciclo de vida desses organismos. No caso de plantas com flores, estes eventos de ciclo de vida, ou fenofases incluem brotação da folha, primeira flor, última flor, formação e desenvolvimento do fruto maduro e queda de folhas, entre outros (HAGGERTY; MAZER, 2008).

Para caracterizar e descrever fenofases, os fenologistas registram as datas em que esses eventos ocorrem, e eles estudam como as condições ambientais, tais como temperatura e precipitação afetam as fenofases. Além disso, fenologia pode incluir o estudo de como o calendário das fenofases evolui por seleção natural em resposta às condições ambientais periódicas, tais como frio do inverno, a seca de verão, e o surgimento de pragas e predadores (HAGGERTY; MAZER, 2008).

Os calendários de eventos fenológicos podem ser bastante sensíveis às condições ambientais. Por exemplo, em uma primavera particularmente quente e seca, a brotação da folha e primeira flor podem ocorrer semanas mais cedo do que o habitual, enquanto que em uma primavera excepcionalmente fria e úmida que poderiam ser igualmente adiada. Como resultado, o tempo de fenofases tende a variar entre os anos com base em padrões de tempo, clima e disponibilidade de outros recursos naturais. As observações fenológicas são, portanto, as medidas de integração da condição da física, química e ambiente biológico. Esta sensibilidade ambiental significa que os estudos fenológicos são maneiras simples e de baixo custo para medir alterações ambientais (HAGGERTY; MAZER, 2008).

De acordo com Haggerty e Mazer (2008) os estudos fenológicos são utilizados na agricultura desde 1736. Robert Marsham já mantinha registros

detalhados de "Indicações de Primavera" na propriedade de sua família em Norfolk, Grã-Bretanha com o objetivo de melhorar a produção de madeira e aprendendo mais sobre o calendário dos ciclos de vida vegetal. Suas observações anuais incluíam as primeiras ocorrências de folhas, floração e aparecimento de insetos. Seus descendentes mantiveram esses registros até 1947, tornando-se um dos mais longos registros de monitoramento fenológico da Europa.

É possível utilizar a fenologia para finalidades bem mais específicas, como em adubações de cobertura, em tratamentos fitossanitários, ou na observação de um evento importante qualquer (uma geada ou um estresse hídrico), associados a estádios bem definidos. Conhecer os estádios fenológicos de uma planta e as necessidades dos diferentes órgãos significa modificar práticas de manejo e programá-las com o objetivo de melhorar a produção.

As principais vantagens do estudo da fenologia são: redução dos tratamentos fitossanitários, que passam a ser realizados de maneira mais racional de acordo com as principais pragas e doenças, dentro da fase de desenvolvimento em que a cultura se encontra; melhoria na qualidade dos frutos; economia de insumos; previsão de datas e colheita na entressafra brasileira (MURAKAMI; CARVALHO; CEREJA, 2002).

Com esse tipo de estudo torna-se possível saber se determinada variedade é apta a produzir de maneira satisfatória em determinada região, pois, de acordo com Duarte Filho et al. (2008) esse comportamento ocorre porque as plantas apresentam diferentes respostas fenológicas, conforme as condições climáticas e altitude do local de cultivo.

2.8 Fenologia do pessegueiro

O pessegueiro se adaptou nas diversas regiões do mundo sob diferentes condições climáticas. Seu fruto é muito apreciado, podendo ser consumido ao natural ou processado, dessa forma, o consumo mundial é bastante elevado.

O consumidor busca a cada dia frutas com maior qualidade e nesse sentido, há necessidade de se fazer um manejo adequado para atingir sucesso no cultivo do pessegueiro. Entretanto, sabe-se que mudanças nas práticas culturais podem afetar direta e indiretamente as fases de desenvolvimento das frutíferas, fase esta denominada de fenologia.

Diversos estudos têm demonstrado a importância de uma descrição bem detalhada das fases de desenvolvimento dos pessegueiros, bem como a relação entre manejos como poda, raleio e fenologia. Além das práticas que influem no desenvolvimento dos pessegueiros, as variedades podem se comportar de maneiras diferentes para cada região. Barbosa et al. (1990) elaborou um quadro no qual, consta o número de dias entre a florada e maturação dos frutos para pessegueiros e nectarineiras. Entre os anos de avaliação, ocorreram variações com relação aos dias entre as variedades e até mesmo dentro da mesma variedade durante os anos.

Pedro Júnior et al. (2007) estudando época de florescimento e horas de frio para pessegueiros e nectarineiras em Capão Bonito, estado de São Paulo, verificaram que as variedades 'Aurora-1', 'Douradão', 'Dourado-1', florescem entre a segunda e terceira semana de julho, em média com 41 a 50 horas de acúmulo de horas de frio abaixo de 7,2 °C ou 501 a 560 horas abaixo de 13°C. As variedades com florescimento mais tardio como 'Eldorado', 'Diamante', 'Marli', 'Arlequim' e 'Bolão' iniciam seu florescimento geralmente na primeira semana de agosto, com um acúmulo superior a 650 horas de frio abaixo de 13°C.

Nas condições de Veranópolis, Rio Grande do Sul, as cultivares Aurora-1 e Aurora-2 o comportamento fenológico diferiu em comparação as mesmas variedades estudadas por Pedro Júnior em Capão Bonito. Em Veranópolis o início do florescimento ocorreu no final do mês de junho até o início do mês de julho. O período de maturação dos frutos se estende de meados de outubro a meados de dezembro e, portanto, considerados cultivares precoces (SIMONETTO; FIORAVANÇO; GRELLMANN, 2012).

Souza et al. (2013) avaliando quatorze variedades de pessegueiros na Serra da Mantiqueira durante três anos também observou comportamentos fenológicos similares aos encontrados por Barbosa et al. (1990). Apesar de serem variedades diferentes das utilizadas pelo primeiro autor, Souza et al. (2013) observaram que o início, fim e duração da floração e colheita variaram durante o período de avaliação entre e dentro da mesma variedade, ficando claro que existem diversos fatores ligados as mudanças que ocorrem durante o ciclo de desenvolvimento do pessegueiro.

Montes (2008), estudando fenologia de pessegueiros na região oeste do estado de São Paulo indicam necessidade de criteriosa análise para realização de raleio dos frutos, uma vez que algumas cultivares apresentaram um índice de aborto entre 48 e 50%.

Ikinci, Kuden e Bekir (2014), estudando a poda de pessegueiros em Şanlıurfa, na Turquia verificaram que ao aplicar poda de verão e poda de inverno, o crescimento vegetativo e a produtividade das plantas que foram podadas variaram em comparação ao tratamento controle, no qual, não se aplicou essa técnica.

REFERÊNCIAS

AGUSTÍ, M. **Citricultura**. Madrid: Mundi- prensa, 2003.

BARBOSA, W. et al. **Ecofisiologia do desenvolvimento vegetativo e reprodutivo do pessegueiro em região subtropical**. Campinas: 1990. 37p (Documentos IAC, 17).

BORBA, M. R. da C.; SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A. Teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda verde em clima tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p. 68-72, 2005.

BUSSI, C.; LESCOURRET, F.; GENARD, M. Effects of Thinning and Pruning on Shoot and Fruit Growths of Girdled Fruit-bearing Shoots in Two Peach Tree Cultivars ('Big Top' and 'Alexandra'). **European Journal of Horticultural Science**, Stuttgart, p. 97-102, 2009.

CAMPOS, A. D. et al. Qualidade dos frutos e crescimento dos ramos de pessegueiro em função do nitrogênio e potássio foliar. In: XIV CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 1996. Curitiba. **Anais...** Curitiba: 1996. p. 379.

CHITARRA M.I.F.; CHITARRA A.B. **Pós-colheita de frutos e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. rev. e ampl. Lavras. UFLA, 2005.

DELLA BRUNA, E.; BACK, A. J. Adubação nitrogenada em pessegueiros 'Aurora' e 'Chimarrita'. **Tecnologia e Ambiente**, Criciúma, v. 20, 2014.

DISQUAL. **Otimização da qualidade e redução de custos na cadeia de distribuição de produtos hortofrutícolas frescos – manual de boas práticas**. 2010. Disponível em: <
http://www2.esb.ucp.pt/twt/segalimentar/seg_alim_trabalho1/documents%20and%20settings/susana%20mendes/ambiente%20de%20trabalho/seguranca_pagina/2_seg_c_alimentar/manuais.htm> Acesso em: 05 jun 2015.

DUARTE FILHO, J. et al. Principais variedades de abacateiros. In: Leonel, S.; Sampaio, A.C. **Abacate: aspectos técnicos da produção**. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008. p.25-36.

EMBRAPA. **Cultivo do pessegueiro**. Pelotas, 2005. Disponível em: < <http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap09.htm>. Acesso em: 24 mar. 2015.

FACHINELLO, J. C.; et al. **Fruticultura fundamentos e práticas**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2008.

FERRAZ, R. A. **Avaliação de cultivares e épocas de poda para o pessegueiro na região de Botucatu/SP**. 2013. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Horticultura). UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2013.

FLORE, J.A.; LAYNE, D.R. Prunus. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A.A. **Photoassimilate distribution in plants and crops: source-sink relationships**. New York: Marcel Dekker, 1996. p.825-849.

GIORGI, M., et al. The rootstock effects on plant adaptability, production, fruit quality, and nutrition in the peach (cv. 'Suncrest'). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.107, n.1, p. 36-42, 2005.

GONÇALVES, B. H. L. **Teores de carboidratos em pessegueiros cultivados em clima subtropical**. 2014. Dissertação (Mestrado em Agronomia - Horticultura). UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA JULIO DE MESQUITA FILHO, Faculdade de Ciências Agronômicas, Botucatu, 2014.

GRECHI, I.; et al. Modelling coupled peach tree-aphid population dynamics and their control by winter pruning and nitrogen fertilization. **Ecological Modelling**, Amsterdam, v.221, n.19, p.363-373, 2010.

HAGGERTY, B. P.; MAZER, S. J. The phenology handbook. **UCSB Phenology Stewardship Program**, p. 1-21, 2008.

İKINCI, A.; KUDEN, A.; BEKIR, E. A. Effects of summer and dormant pruning time on the vegetative growth, yield, fruit quality and carbohydrate contents of two peach cultivars. **African Journal of Biotechnology**, Kenya, v. 13, n.1, p. 84-90, 2014.

KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina**. Porto Alegre: Rigel, 1994.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000.

- LI, Shao-Hua et al. Responses of peach trees to modified pruning . Vegetative growth. **New Zealand journal of crop and horticultural science**, New Zealand, v. 22, n. 4, p. 401-409, 1994.
- LOBIT, P. et al. Modelling malic acid accumulation in fruits: relationships with organic acids, potassium, and temperature. **Journal of Experimental Botany**, Oxford, v.57, n.6, p. 1471-1483, 2006.
- LOPEZ, G.; GIRONA, J.; MARSAL, J. Response of winter root starch concentration to severe water stress and fruit load and its subsequent effects on early peach fruit development. **Tree Physiology**, [S.l.] v. 27, p. 1619-1626, 2007.
- MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa, 1998. 350p.
- MEHOUACHI, J. et al. Defoliation increases fruit abscission and reduces carbohydrate levels in developing fruits and woody tissues of Citrus unshiu. **Plant Science**, [S.l.], v. 107, n. 2, p. 189-197, 1995.
- MILLER, S. S. et al. Performance of mechanical thinners for bloom or green fruit thinning in peaches. **HortScience**, Pleasanton, v. 46, n. 1, p. 43-51, 2011.
- MOREIRA, R. A. et al. Carboidratos foliares durante a floração e os estádios iniciais de crescimento de frutinhos em tangerineira 'Ponkan'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.49, n.1, p. 34-39, 2014.
- MOREIRA, R. A. et al. Regularidade da produção de tangerineiras 'Ponkan' submetidas ao raleio químico bianual. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 235-240, 2011.
- MONTES, S. M. N. N. **Avaliação Fenológica, Caracterização Físico-química e Aspectos Fitossanitários de Cultivares de Pessegueiros na Região Oeste do Estado de São Paulo**. 2008. 223p. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JULIO DE MESQUITA FILHO, São Paulo, 2008.
- MURAKAMI, K. R. N.; CARVALHO, A. J. C. de; CEREJA, B. S. Phenological characterization of 'Itália' grape (*Vitis vinifera* L.) under different dates of pruning in the north area of Rio de Janeiro state, Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.615-617, 2002.

OLIVEIRA, C.M.; PRIESTLEY, C.A. Carbohydrate Reserves *in*: deciduous in fruit trees. **Horticultural Review**, New York, v.10, p.403-430, 1988.

PEDRO JÚNIOR, M. J. et al. Época de florescimento e horas de frio para pessegueiros e nectarineiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 425-430, 2007.

PRUDENT, M. et al. Combining ecophysiological modelling and quantitative trait locus analysis to identify key elementary processes underlying tomato fruit sugar concentration. **Journal of experimental botany**, Oxford, v.62, n. 3, p. 907-919, 2010.

QUICK, W.P.; SCHAFFER, A. A. Sucrose metabolism in sources and sinks. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A.A. **Photoassimilate distribution in plants and crops**: source-sink relationships. New York: Marcel Dekker, 1996. p.115-156.

RASEIRA, M. do C.B.; CENTELHAS-QUEZADA, A. (Ed.). **Pêssego**: produção. Brasília, Embrapa Informação Tecnológica, 2003. 162p.

RODRIGUES A. et al. Desenvolvimento do pessegueiro ‘Flordaprince’ sob duas intensidades de poda verde. **Bragantia**, Campinas, v.68, n.3, p. 673-679, 2009.

SACHS, S; CAMPOS, A.D. O Pessegueiro. In: RASEIRA, M. C. B.; MEDEIROS, C.A. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica. 1998. p.13-19.

SCARPARE FILHO, J.A.; MINAMI, H.; KLUGE, R.A. Intensidade de raleio de frutos em pessegueiros ‘Flordaprince’ conduzidos em pomar com alta densidade de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília v.35, p.1109-1113, 2000.

SIHAM, M., et al. Pruning intensity and fruit load influence on vegetative and fruit growth in Alexandra peach. **Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 118, p. 266-269, 2005.

SIMONETTO, P. R.; FIORAVANÇO, J. C.; GRELLMANN, E. O. Avaliação de algumas características fenológicas e produtivas de dez cultivares e uma seleção de pessegueiro em Veranópolis, RS. **Current Agricultural Science and Technology**, Pelotas, v. 10, n. 4, 2012.

SOUZA, F. B. M. et al. Produção e qualidade dos frutos de cultivares e seleções de pessegueiro na Serra da Mantiqueira. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 2, p.133-139, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4. ed. Tradução de Eliane Romato Santarém et al. Porto Alegre: Artmed, 2013. 848 p.

TAVARINI, S. et al. Effects of water stress and rootstocks on fruit phenolic composition and physical/chemical quality in Suncrest peach. **Annals of Applied Biology**, [S.l.], v.158, n. 2, p. 226-233, 2011.

WAGNER JÚNIOR, A; BRUCKNER, C.H; CITADIN, I. Cultivo do Pessegueiro. In: PIO, R. **Cultivo de Fruteiras de Clima Temperado em Regiões Subtropicais e Tropicais**.Lavras: Ed. UFLA. 2014.

WU, B. H. et al. Changes in sugar and organic acid concentrations during fruit maturation in peaches, *P. davidiana* and hybrids as analyzed by principal component analysis. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.103, n.4, p. 429-439, 2005.

CAPÍTULO 2 Poda de ramos e raleio de frutos no desenvolvimento vegetativo e produtivo de pessegueiro ‘Suncrest’

RESUMO

A poda de ramos e o raleio de frutos são técnicas muito utilizadas no cultivo das principais frutíferas, notadamente as conhecidas como frutíferas de clima temperado. O raleio é usualmente utilizado para melhorar o tamanho do fruto, através da otimização da relação entre a fonte e dreno. Além disso, a poda modifica a relação folhas/frutos e conseqüentemente aumenta o tamanho das frutas dependendo da intensidade de poda aplicada, entretanto, a intensidade de poda e o raleio de frutos ideais para se atingir boas produtividades e redução de alternância de produção ainda é um fator limitante no cultivo do pessegueiro. Dentro desse contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a poda de ramos e raleio de frutos sobre o desenvolvimento vegetativo, produção de frutos e teores de carboidratos em pessegueiro 'Suncrest'. O experimento foi realizado no Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), Domaine Saint Paul, localizado na cidade de Avignon no sul da França. O esquema experimental utilizado foi fatorial 3x2, sendo três intensidades de podas: poda nula (0% de retirada do total de ramos produtivos), poda média (30 a 40% de retirada de ramos produtivos), poda forte (70 a 90% de retirada do total de ramos produtivos) e dois níveis de raleio (com raleio e sem raleio). Avaliou-se a influencia da intensidade poda de ramos e níveis raleio de frutos sobre as características vegetativas dos ramos chamados roseta (ramos de aproximadamente 2 cm), ramos médios (ramos de até 30 cm), ramos vigorosos (ramos maiores que 30 cm), produção de carboidratos nas plantas e a produtividade de frutos. Concluiu-se que a poda forte influencia no aumento de ramos em termos de características foliares, sobretudo nos ramos vigorosos. A intensidade de poda não influencia o crescimento do ramo produtivo com até 30 cm e roseta, além disso, não interfere no teor dos carboidratos amido, frutose, glicose e sorbitol no caule das plantas. Quanto mais intensa a poda, maior a quantidade de ramos vigorosos e área foliar. O raleio de frutos influencia positivamente no teor de amido no caule das plantas. A poda média associada ao raleio de frutos favorece o aumento de sacarose no caule das plantas. Considerando todas as variáveis, recomenda-se a utilização da poda média e raleio de frutos, que proporciona maiores produtividades e massa de frutos, armazenando reservas para o ciclo seguinte.

Palavras-chave: *Prunus persica* (L.) Batsch. Carboidratos. Alternância de produção.

ABSTRACT

Branch pruning and fruit thinning are techniques greatly utilized in the growing of the main fruit trees, remarkably the ones known as temperate climate fruit trees. Thinning is usually utilized to improve fruit size through the optimization of the ratio between the source and sink. Besides, pruning modifies the leaves/fruit ratio and consequently it increases fruit size depending on the applied pruning, however, pruning intensity and fruit thinning ideal to reach good yields and reduction of bearing alternation is still a limiting factor in peach growing. Within this context, it was intended through this work to evaluate branch pruning and fruit thinning upon the vegetative development, fruit yield and carbohydrate content in peach tree 'Suncrest'. The experiment was conducted in Institut National de la Recherche Agronomique (INRA), Domaine Saint Paul, situated in the city of Avignon in Southern France. The experimental scheme utilized was factorial 3x2, namely, three pruning intensities: null pruning (0% of removal of the total of productive branches), medium pruning (30 to 40% of removal of productive branches), strong pruning (70 to 90% of removal of the total of productive branches) and two levels of thinning (with thinning and no thinning). The influence of the intensity of branch pruning and fruit thinning levels on the vegetative characteristics of the branches called rosette (branches of about 2 cm), medium branches (branches of up to 30 cm), vigorous branches (branches longer than 30 cm), carbohydrate yield in plants and the fruit yield was evaluated. It follows that forte pruning influences the increase of branches in terms of leaf characteristics, above all, in the vigorous branches. Pruning intensity does not influence the growth of the productive branch of up to 30 cm and the rosette, in addition, does not interfere on the content of the carbohydrates starch, fructose, glucose and sorbitol in plants' stem. The more intense the pruning, the higher the amount of vigorous branches and leaf area. Fruit thinning influences positively the starch content in plants' stem. Medium pruning associated with fruit thinning favors the increase of sucrose in plants' stem. Considering all the variables, utilization of medium pruning and fruit thinning which provide increased yields and fruit mass, storing reserves for the next cycles, is recommended.

Keywords: *Prunus persica* (L.) Batsch. Carbohydrates. Bearing alternation.

1 INTRODUÇÃO

A alternância de produção tem sido estudada por muitos pesquisadores com objetivo de compreender o que causa esse fenômeno e consequentemente conseguir obter elevadas produtividades e melhorar a qualidade dos frutos de pessegueiro, baseando-se na intensidade de poda e raleio de frutos.

A poda é uma das técnicas importantíssimas no cultivo de muitas frutíferas, sobretudo, o pessegueiro, sendo capaz não somente de reduzir o excesso de crescimento vegetativo, mas também melhorar as características físicas e químicas dos pêssegos (KUMAR et al. 2010). Bussi, Lescourret e Genard (2009) estudando raleio e poda em duas cultivares de pessegueiros reportam que o crescimento dos frutos e qualidade na maturidade são altamente dependentes da relação folhas/frutos, que varia de acordo com a intensidade de poda.

Alguns autores consideram que a poda induz alterações nas reservas de carboidratos, principalmente em pessegueiros. O metabolismo de carboidratos em plantas de clima temperado, especialmente durante a produção difere entre plantas podadas e não podadas. Essa técnica tem sido estudada com o intuito de conhecer as respostas da planta em relação aos seus órgãos vegetativos e reprodutivos (FUMEY et al., 2008; BEVACQUA; GENARD; LESCOURRET, 2012; IKINCI; KUDEN; BEKIR, 2014).

O raleio tem sido usualmente utilizado como técnica complementar a poda. O principal objetivo dessa prática é otimizar a relação entre a fonte e dreno, melhorando a qualidade da fruta, que é um dos principais parâmetros observados pelo consumidor no momento da compra. Bussi, Lescourret e Genard (2009) relatam que o crescimento de ramos e frutos são limitados em árvores que possuem carga superior de frutos, mostrando dessa forma que carga

excessiva de frutos pode reduzir seu tamanho, ficando claro então, a importância do raleio de frutos em pessegueiro.

Entretanto, a intensidade de poda e raleio ideais no cultivo de pessegueiros ainda não foram alcançados, necessitando pesquisas que deem suporte aos produtores para que possam produzir frutos de qualidade e reduzir a alternância de produção em pessegueiros.

Dentro desse contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a poda de ramos e raleio de frutos sobre o desenvolvimento vegetativo, produção de frutos e teores de carboidratos em pessegueiro 'Suncrest'.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição do local, condução e instalação do experimento.

O experimento foi realizado em um pomar de pessegueiro ‘Suncrest’ com 16 anos de idade, no Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), Domaine Saint Paul, Avignon, provence Alpes Cote d'Azur, região sul da França no período de janeiro de 2013 a dezembro de 2013. O município situa-se a uma altitude de aproximadamente 10 metros, com latitude 43° 57' N e longitude 4° 49' L.

Os dados climáticos mensais de temperaturas máximas, mínimas, precipitações registrados no período experimental podem ser observados no Gráfico 1.

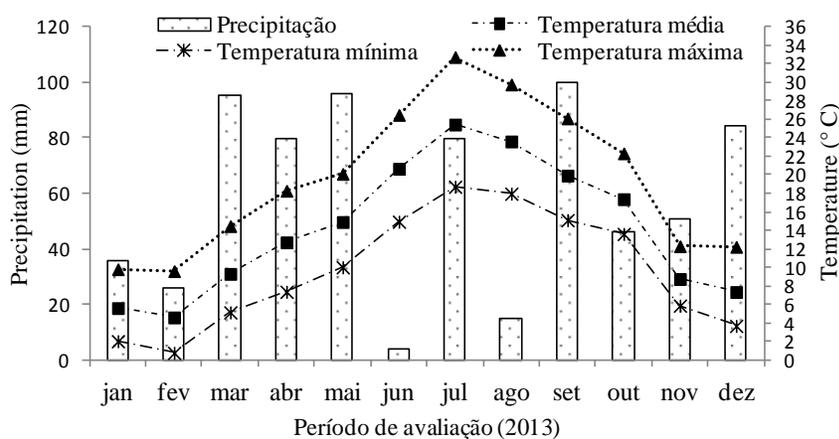


Gráfico 1 Dados mensais de temperatura mínima (°C), temperatura média (°C), temperatura máxima (°C) e precipitação (mm) durante o período experimental na cidade de Avignon, França.

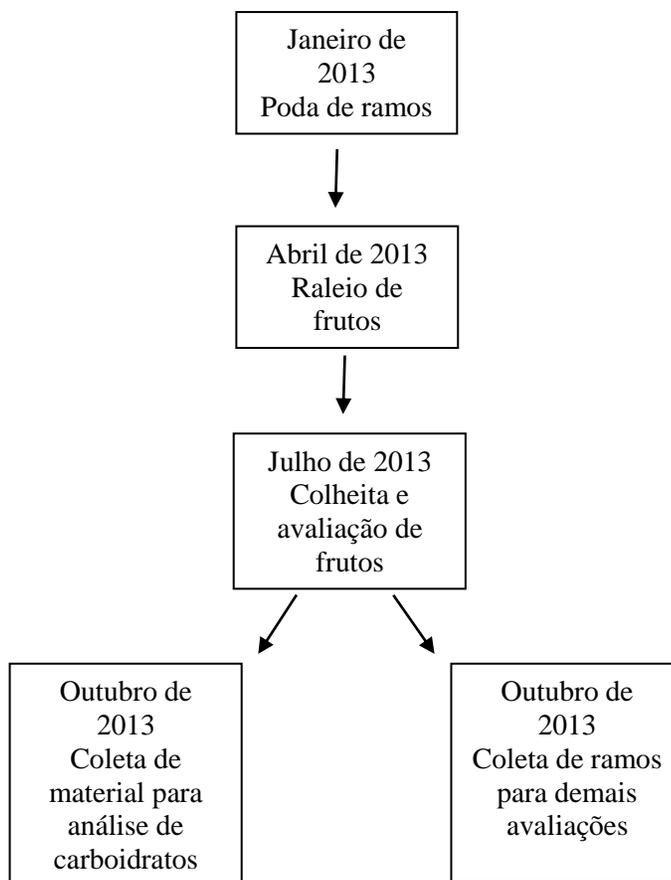
Fonte: Estação meteorológica do INRA, Avignon, França.

No experimento foram utilizados pessegueiros ‘Suncrest’ conduzidos sobre o porta-enxerto GF 677 no espaçamento de 4m x 3m.

As plantas foram conduzidas no sistema de vaso, que consistiu na formação de 3 a 5 pernas laterais.

O experimento foi implantado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, sendo três intensidades de poda (poda forte, poda média e Poda Nula) e dois níveis de raleio de frutas (com e sem raleio), com 4 repetições e 2 planta por parcela.

Resumidamente experimento foi implantado da seguinte maneira:



2.1.1 Poda de ramos

No mês de janeiro de 2013 foi realizada poda de ramos, no qual, foi feita baseando-se no somatório do comprimento dos ramos produtivos, ou seja, mediu-se o comprimento de todos os ramos produtivos e posteriormente fez-se o somatório do comprimento dessas medidas para a determinação do comprimento total dos ramos. Com base nesse somatório, foram retiradas partes dos ramos de acordo com a intensidade de poda, ou seja, na poda nula, os ramos produtivos foram mantidos sem poda, na poda média, foram retirados de 30 a 40% dos ramos produtivos e na poda forte foram retirados de 70 a 90% dos ramos produtivos.

A Figura 1 representa o esquema de poda, entretanto, foram representados apenas os ramos produtivos, ou seja, aqueles ramos considerados “ramos do ano”.

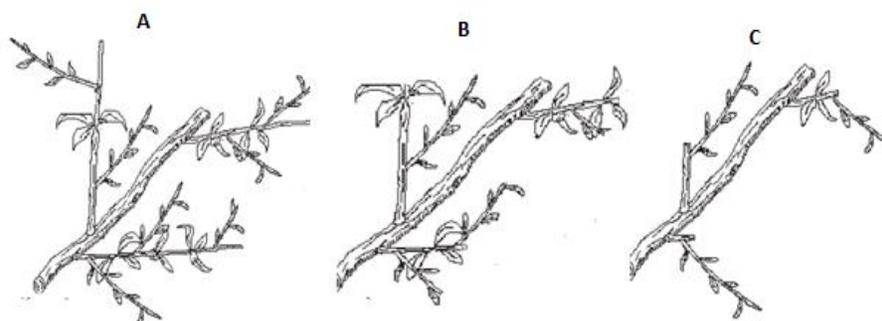


Figura 1 Esquema do tratamento poda de ramos. (A): poda nula; (B): poda média com 30 a 40% de ramos produtivos retirados; (C) Poda forte com 70 a 90% de retirada de ramos produtivos. INRA, Avignon, 2013. Fonte: Adaptado de Borba, Scarpate Filho e Kluge (2005).

2.1.2 Raleio de frutos

Com relação ao raleio de frutos, este foi efetuado de forma manual 35 dias após a floração, quando os frutos tinham aproximadamente 2,0 cm de diâmetro no sentido longitudinal. Utilizou-se o método do espaçamento entre frutos, no qual, retirou-se frutos no espaçamento de 15 cm, como demonstrado na Figura 2.

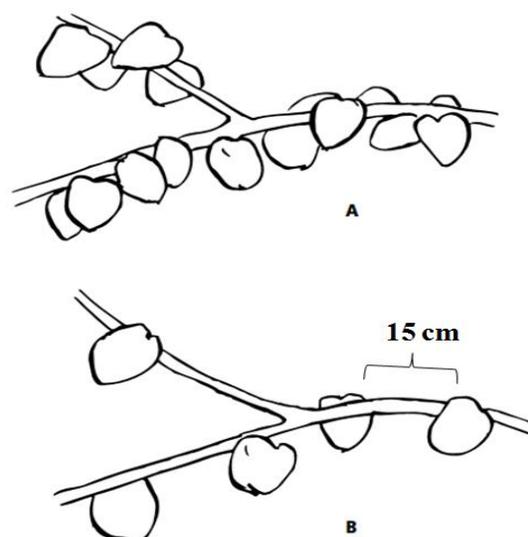


Figura 2 Esquema do tratamento raleio de frutos considerando uma distância de 15 cm entre frutos. (A): sem raleio de frutos; (B): raleio de frutos com espaçamento de 15 cm. INRA, Avignon, 2013.

Fonte: Ingels et al., (2001).

2.1.3 Avaliações

Em julho de 2013 foi feita a colheita e posteriormente mensurou-se com o auxílio de uma balança de precisão a produtividade por planta (kg/planta) e a massa média dos frutos (gramas) e calculou-se a produtividade estimada (toneladas/ ha).

Posteriormente, em outubro do mesmo ano, foram avaliados o crescimento de três tipos de ramos, roseta (ramo pequeno com aproximadamente 2 cm), médio (até 30 cm) e vigoroso (acima de 30 cm). Essa avaliação foi realizada com o intuito de se ter conhecimento de qual tipo de ramo é produzido após as diferentes formas de podas e raleio.

Os tipos de ramos (roseta, médio e vigoroso) foram avaliados da seguinte forma: retirou-se aleatoriamente por planta ramos produtivos médio até perfazer o somatório total de 1 metro. O mesmo procedimento foi feito para os ramos maiores que 30 cm (considerados vigorosos), ou seja, somou-se os ramos vigorosos até perfazer 1 metro do mesmo. Para os ramos chamados de roseta coletou-se 10 unidades e a partir disso foram feitas as avaliações.

As áreas das folhas pertencentes a esses ramos foram avaliadas no aparelho de medir área Li-cor 3100. Mensurou-se a massa fresca e posteriormente as folhas foram colocadas em estufa por 3 dias a 65°C para a determinação da massa seca. Além das variáveis citadas, avaliou-se também a massa individual de frutos e produção de frutos por planta, determinados com o auxílio de uma balança de precisão.

Também no mesmo período, coletou-se por planta, com auxílio de um bisturi, uma placa (5,0 cm x 0,7 cm) da casca de um ramo primário de cada planta, também denominado de pernada, e posteriormente determinou-se o teor de carboidratos (amido, sacarose, sorbitol, frutose e glicose) por meio de análise enzimática realizada de acordo com a metodologia proposta por Gomez et al. (2007).

2.2 Análises estatísticas

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade com auxílio do software R Studio.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre intensidade de poda de ramos e raleio de frutos não foi significativa para as variáveis: biomassa fresca, biomassa seca e área foliar dos diferentes tipos de ramos (Apêndice 1).

Observa-se que a intensidade de poda não alterou a biomassa fresca foliar, biomassa seca foliar e a área foliar dos ramos médio e roseta, as quais, não diferiram estatisticamente entre si (Tabela 1). Entretanto, para a característica ramo vigoroso verifica-se diferença significativa, no qual, as plantas que sofreram poda forte apresentaram os maiores valores de biomassa fresca, seca e área foliar (Tabela 1). Apesar da função do ramo vigoroso não estar bem elucidada, esses resultados são de interesse, visto que, esses ramos podem favorecer o sombreamento no centro da copa e conseqüentemente reduzir a qualidade dos frutos (MYERS, 1993), dificultando os tratos fitossanitários e a colheita, além de apresentarem maior número de gemas vegetativas e menor número de gemas floríferas.

Siham et al. (2005), estudando a poda e carga de frutos em pessegueiros ‘Alexandra’ mencionam que altas intensidades de poda podem promover o crescimento dos ramos vegetativos e das frutas. Segundo os mesmos autores, essa tendência pode ser explicada pela disponibilidade de fotoassimilados que esses ramos produzem. Em contrapartida a presença de muitos ramos do tipo vigoroso pode promover o sombreamento no interior da copa. Marini et al. (1991) afirmam que o peso e a qualidade de frutos de pessegueiro foram afetados negativamente quando os frutos foram sombreados durante um período a partir de 44° até a colheita, podendo depreciar a qualidade dos frutos produzidos.

Fica claro então, a importância da determinação da intensidade de poda para a formação de uma copa com áreas foliares e número de folhas ideais para a

obtenção de elevadas produções de frutos e otimização de carboidratos para a safra subsequente.

Tabela 1 Biomassa fresca (g) e biomassa seca (g) e área foliar (cm²) de diferentes tipos de ramos (Médio, roseta e vigoroso) em função de diferentes intensidades de poda em pessegueiro ‘Suncrest’, INRA, Avignon, 2013. Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Tratamentos	-----Biomassa fresca (g)-----			-----Biomassa seca (g)-----			-----Área foliar (cm ²)-----		
	Médio	Roseta	Vigoroso	Médio	Roseta	Vigoroso	Médio	Roseta	Vigoroso
Poda forte	54,79 a	17,23 a	34,18 a	20,14 a	6,12 a	12,01 a	43,49 a	25,86 a	46,19 a
Poda média	57,50 a	15,56 a	29,37 ab	21,15 a	5,79 a	10,95ab	39,55 a	27,53 a	38,09 ab
Sem poda	46,63 a	15,25 a	22,60 b	17,51 a	6,18 a	8,21bc	36,73 a	21,71 a	23,68 bc
C V (%)	22,45	25,02	23,45	22,09	18,52	20,82	18,88	25,47	33,84

As biomassas fresca e seca foliares não diferiram entre as plantas tratadas com e sem o raleio de frutos (Apendice 1). Esse comportamento é o esperado, visto que, apesar das plantas que não sofreram raleio terem produzido frutos menores, possivelmente os gastos das reservas para suprir o grande número de frutos foram similares aos gastos de reservas para suprir as necessidades nutricionais nas plantas que sofreram o raleio de frutos (TAIZ e ZEIGER, 2013).

Vale ressaltar que, apesar de não se observar resultado significativo para a maioria das variáveis estudadas, Ben Mimoun (1997) cita que o efeito do forte dreno reduz a inibição do mecanismo de retroalimentação (“feedback”) da fotossíntese causada pelas reservas foliares. A maior área foliar do ramo no tratamento sem raleio pode ser atribuída à necessidade de produção de fotoassimilados através da fotossíntese, visto que, na translocação de açúcares para os drenos, o mecanismo de retroalimentação se torna mais funcional.

Com relação à área foliar das plantas onde se comparou diferentes níveis de raleio (Tabela 2), os ramos denominados roseta e vigorosos também não apresentaram diferenças significativas.

Tabela 2 Área foliar (cm²) de diferentes tipos de ramos (Médio, roseta vigoroso) em função de diferentes níveis de raleio em pessegueiro ‘Suncrest’, INRA, Avignon, 2013

Tratamento	Área foliar (cm ²)		
	Médio	Roseta	Vigoroso
Com raleio	37,17 b	26,16 a	35,48 a
Sem raleio	42,68 a	23,90 a	36,49 a
C V(%)	18,88	25,47	33,84

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Porém quando não se efetuou o raleio de frutos, as plantas pertencentes a esse tratamento apresentaram maiores áreas foliares nos ramos médios em comparação as plantas que receberam o raleio de frutos.

A diferença entre os dois tratamentos pode ser indício de que o mecanismo de retroalimentação favoreceu as plantas não raleadas no sentido de produção de áreas foliares, pois, é sabido que, em baixos níveis de fotoassintatos, esse mecanismo produz parte vegetativa para compensar os reduzidos níveis de reservas para as plantas (BEN MIMOUN, 1997). Entretanto, os o conteúdo de fotoassimilados produzidos nas folhas com maior área (tratamento sem raleio) possivelmente foram gastos durante o crescimento dos frutos e não restaram elevadas quantidades de reservas para a produção de frutos no ano subsequente.

De acordo com análise de variância, a interação entre raleio de frutos e poda de ramos não foi significativa para a maioria dos carboidratos, com exceção da sacarose (Apêndice 2).

O estudo dos fatores principais demonstra que o efeito da intensidade de poda não foi significativo para os açúcares, amido, glicose, frutose e sorbitol (Apendice 2).

O comportamento semelhante entre os efeitos das intensidades de poda sobre a maioria dos carboidratos produzidos pode ter ocorrido devido aos gastos de reservas para produzir os órgãos vegetativos na poda forte e média, enquanto, as reservas das plantas que não sofreram poda provavelmente foram demandadas no forte dreno de frutos, visto que, a produção de frutos nessas plantas foi elevada em comparação as plantas que sofreram outros níveis de poda.

Em relação à sacarose, pode-se observar resultados satisfatórios para a interação poda média e raleio (Tabela 3), no qual a quantidade de sacarose apresentada foi de 2,72 %, levando a crer que nessas condições, esse seria o equilíbrio ideal entre parte vegetativa e reprodutiva das plantas, dada à alta

quantidade de carboidratos produzidos na poda média com raleio de frutos. O elevado teor de sacarose é muito importante no crescimento e produção de pêssegos, dada sua função, principalmente após a dormência das plantas, pois, segundo Borba, Scarpare Filho e Kluge (2005), após a quebra de dormência, a planta entra em crescimento ativo, e o metabolismo dos carboidratos se torna mais intenso. Ainda, de acordo com os mesmos autores, com as novas brotações e área foliar estabelecendo, a planta torna-se mais ativa, ao passo que o sistema radicular também se desenvolve rapidamente, havendo a necessidade de energia e esqueletos carbônicos para a formação de novas raízes. Dessa forma, os carboidratos acumulados no sistema radicular nas folhas das plantas consistem em importante fonte de carboidratos foliares na floração como observado em Limeiras ácidas Tahiti por Cruz et al. (2007).

Tabela 3 Concentrações de sacarose em função de diferentes intensidades de poda e raleio de ramos em pessegueiro Suncrest, INRA, Avignon, 2013

Tratamento	Sacarose (%)		
	Poda forte	Poda média	Sem poda
Com raleio	1,90 bB	2,72 aA	2,48 aAB
Sem raleio	2,64 aA	2,37 aA	2,61 aA
C V(%)	12,84		

Letras minúsculas na coluna e maiúsculas na linha não diferem entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Em relação ao estudo dos efeitos da intensidade de raleio, observa-se que houve diferença significativa somente para amido (Tabela 4). Verifica-se que as plantas que sofreram raleio de frutos apresentaram maior quantidade de amido. Esse comportamento pode ser atribuído ao menor número de frutos que demandou menores gastos de reservas para o suprimento dos mesmos. Resultado semelhante foi observado em Tangerineira Ponkan por Moreira et al. (2014).

O saldo positivo de amido em comparação as plantas que não foram raleadas tem grande relevância, pois, os açúcares possivelmente são utilizados

pela planta na produção de biomassa para o ano subseqüente, reduzindo dessa forma, a alternância de produção indesejada na produção de pêssegos (IKINCI; KUDEN; BEKIR, 2014).

Tabela 4 Concentrações de amido em função de diferentes níveis de raleio de frutos em pessegueiro Suncrest, INRA, Avignon, 2013

Tratamentos	Carboidratos (%)			
	Amido	Frutose	Sorbitol	Glicose
Com raleio	8,43 a	2,21 a	1,92 a	1,38 a
Sem raleio	6,04 b	2,50 a	2,18 a	1,61 a
CV(%)	24,31	22,11	17,30	23,95

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

A interação não foi significativa entre intensidade de poda e raleio, ocorrendo diferenças significativas para as características de produção de frutos somente quando se analisou os fatores isoladamente (Apendice 3).

A produção média em kg por planta no tratamento poda forte apresentou-se inferior em relação às produções observadas nas plantas que sofreram poda média e nas plantas que não sofreram poda de ramos(Tabela 5).

Tabela 5 Produção de frutos de pessegueiro em função da intensidade de poda em pessegueiro Suncrest, INRA, Avignon, 2013

Tratamentos	Produção (Kg/planta)	Massa média de frutos (g)	Produtividade (toneladas/ha)
Sem poda	45,73 a	142,39 a	38,10 a
Poda média	56,21 a	160,74 a	46,83 a
Poda forte	15,84 b	186,01 a	13,20 b
CV(%)	21,00	19,74	18,73

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Analisando-se a Tabela 5 e considerando somente essas variáveis, aparentemente seria inviável fazer a poda de ramos em pessegueiro, visto que, as plantas que não sofreram poda apresentaram alta produção de frutos por planta,

além do disso, a massa média de frutos nas plantas que não receberam poda foi igual a massa média dos frutos das plantas podadas. Entretanto, sabe-se que, o pessegueiro é uma planta que, durante os anos consecutivos, apresenta alternância de produção e nesse caso, as plantas não podadas possivelmente apresentariam alternância de produção no ano posterior.

Vale ressaltar que, apesar da massa dos frutos na poda forte ter sido igual à massa média de frutos das plantas pertencentes aos demais tratamentos, a produção de frutos por planta no tratamento poda forte foi menor que os demais tratamentos. A demanda de nutrientes nas plantas pertencentes ao tratamento poda forte possivelmente foi menor que nos tratamentos poda média e sem poda, ocorrendo assim um menor desgaste as plantas. Sendo assim, torna-se necessário fazer a poda para que seja possível obter uma constância de produção entre os anos. Segundo Borba , Scarpore Filho e Kluge (2005), o crescimento inicial de frutos e ramos ocorre principalmente às expensas das reservas mobilizadas a partir das raízes, considerando que as folhas jovens e os frutos ainda são os drenos. Considerando essa afirmativa, entende-se que as reservas mobilizadas a partir do sistema radicular poderão ser utilizadas de maneira mais satisfatória nas plantas podadas.

Os resultados mencionados anteriormente podem estar relacionados à quantidade de massa foliar retirada dos ramos. Na poda forte, apesar de ter menos drenos por planta, provavelmente a massa foliar restante na planta não foi suficiente para suprir de forma satisfatória os drenos, e dessa forma os resultados foram iguais. No caso do tratamento sem poda, apesar de ter deixado uma quantidade elevada de massa foliar, o número de frutos foi elevado em relação a reservas das plantas pertencentes a esse tratamento. Já para o tratamento poda média, possivelmente o balanço fonte/dreno foi mais equilibrado proporcionando resultados satisfatórios para a produção média por planta.

Em relação às plantas que não sofreram raleio de frutos as produções de frutos por planta foram iguais as plantas que sofreram o raleio (Tabela 6). Entretanto, as plantas que sofreram raleio apresentaram maior massa de frutos (197,82 gramas) e apenas 121,06 gramas nas plantas que não sofreram raleio de frutos.

Tabela 6 Produção média em função dos níveis de raleio de frutos de pessegueiro Suncrest, INRA, Avignon, 2013

Tratamentos	Produção (Kg/planta)	Massa média de frutos (g)	Produtividade (toneladas/ha)
Com raleio	37,27 a	197,82 a	31,05 a
Sem raleio	41,25 a	121,06 b	34,37 a
CV(%)	18,54	19,36	18,73

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Fica claro que o raleio favorece o crescimento dos frutos, uma vez que, tem-se uma menor carga de frutos para determinado suprimento de reservas. Quando se avalia a produção por planta, o resultado foi o esperado, visto que, as plantas raleadas apresentaram menor quantidade de frutos e com maior peso. Esses resultados seriam compensatórios, uma vez que, geralmente plantas com menores cargas de frutos apresentam frutos com maior massa. Resultados semelhantes foram encontrados por Bussi, Lescourret e Genard (2009), quando os autores encontraram maiores diâmetros de frutos em plantas que possuíam menor carga de frutos.

Os resultados encontrados aqui corroboram com Souza et al. (2013) nos quais, algumas das cultivares observadas por esses autores apresentaram alternância de produção quando cultivadas sem a utilização dos manejos utilizados aqui. Por outro lado, İkinci, Kuden e Bekir (2014) não observaram alternância de produção em pessegueiros que receberam poda de ramos.

4 CONCLUSÕES

A intensidade de poda não influencia o crescimento do ramo produtivo com até 30 cm e roseta, além disso, não interfere no teor dos carboidratos amido, frutose, glicose e sorbitol no caule das plantas.

Quanto mais intensa a poda, maior a quantidade de ramos vigorosos e área foliar.

O raleio de frutos influencia positivamente no teor de amido no caule das plantas.

A poda média associada ao raleio de frutos favorece o aumento de sacarose no caule das plantas.

Considerando todas as variáveis, recomenda-se a utilização da poda média e raleio de frutos, que proporciona maiores produtividades e massa, armazenando reservas para o ciclo seguinte.

REFERÊNCIAS

BEN MIMOUN, M. **Vers la maîtrise de la variabilité des fruits au sein de l'arbre : étude et modélisation de la croissance des pêches (*Prunus persica*) à l'échelle du rameau.** 1997. 108 p. Thèse (doctorat en agronomie) -Institut National Agronomique Paris Grignon. France, 1997.

BEVACQUA, D.; GENARD, M.; LESCOURRET, F. A. Simple Model to Predict the Probability of a Peach (*Prunus persicae*) Tree Bud to Develop as a Long or Short Shoot as a Consequence of Winter Pruning Intensity and Previous Year Growth. **PLoS one**, USA, v. 7, n. 12, p.e52185, 2012.

BORBA, M.R.C; SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda verde em clima tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, p.68-72, 2005.

BUSSI, C.; LESCOURRET, F.; GENARD, M.; Effects of thinning and pruning on shoot and fruit growths of girdled fruit-bearing shoots in two peach tree cultivars ('Big Top' and 'Alexandra'). **European Journal of Horticultural Science**, Stuttgart, v.74, p. 97–102, 2009.

CRUZ, M. D. C. M. D. et al. Teores de carboidratos em limeiras ácidas' Tahiti' tratadas com paclobutrazol. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 29, n.2, p. 222-227, 2007.

FUMEY, D. et al. Effects of pruning on the apple tree: from tree architecture to modeling. **IX International Symposium on Integrating Canopy, Rootstock and Environmental Physiology in Orchard Systems 903**. 2008

GOMEZ, L. et al. The microplate reader: an efficient tool for the separate enzymatic analysis of sugars in plant tissues – validation of a micro-method. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, [S.l.], v.87, n.10, p.1893-1905, 2007.

İKINCI, A.; KUDEN, A.; BEKIR, E. A. Effects of summer and dormant pruning time on the vegetative growth, yield, fruit quality and carbohydrate contents of two peach cultivars. **African Journal of Biotechnology**, Kenya, v. 13, n.1, p. 84-90, 2014.

INGELS, C. et al. **Fruit trees: Thinning Young fruit.**2001. Disponível em: <http://homeorchard.ucanr.edu/The_Big_Picture/Fruit_Thinning/> Acesso em: 08 out 2015

KUMAR, M. et al. "Effect of pruning intensity on peach yield and fruit quality." **Scientia horticulturae**, Amsterdam, v. 125, n.3,p. 218-221, 2010.

MARINI, R.P. et al. Peach fruit quality is affected by shade during final swell of fruit growth. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v.116, n. 3, p. 383-389, 1991.

MOREIRA, R. A. et al. Carboidratos foliares durante a floração e os estádios iniciais de crescimento de frutinhos em tangerineira 'Ponkan'. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 49, n. 1, p. 34-39, 2014.

MYERS, S. C. Preharvest Watersprout Removal Influences Canopy Light Relations, Fruit Quality, and Flower Bud Formation of Redskin Peach Trees. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, Alexandria, v. 118, n.4, p. 442-445, 1993.

SIHAM, M., et al. Pruning intensity and fruit load influence on vegetative and fruit growth in Alexandra peach. **Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 118, p. 266-269, 2005.

SOUZA, F. B. M. et al. Produção e qualidade dos frutos de cultivares e seleções de pessegueiro na Serra da Mantiqueira. **Bragantia**, Campinas, v. 72, n. 2, p.133-139, 2013.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia Vegetal**. 4ª edição. Tradução de Eliane Romato Santarém et al. Porto Alegre: Artmed, 2013. 848 p.

**CAPÍTULO 3 Poda de ramos e raleio de frutos na fenologia em
pessegueiros ‘Suncrest’**

RESUMO

O estudo da fenologia tem importância crucial no cultivo das plantas, notadamente a denominadas frutíferas de clima temperado. Práticas como poda de ramos e raleio contribuem para a fixação de flores e conseqüentemente na quantidade e qualidade de frutos produzidos. Entretanto, variações nessas técnicas provocam mudanças na fenologia reprodutiva das plantas. Diante do exposto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a poda de ramos e raleio de frutos, visando analisar as conseqüências desses manejos sobre o comportamento fenológico e fixação de frutos em pessegueiros 'Suncrest' no ano subseqüente. O experimento foi realizado no Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), Domaine Saint Paul, localizado na cidade de Avignon no sul da França. O esquema experimental utilizado foi fatorial 3x2, sendo três intensidades de podas: poda nula (0% de retirada do total de ramos produtivos), poda média (30 a 40% de retirada de ramos produtivos), poda forte (70 a 90% de retirada do total de ramos produtivos) e dois níveis de raleio (com e sem raleio). A poda e raleio foram realizadas em janeiro e abril de 2013 respectivamente. Em janeiro de 2014 foi realizada a poda do ano subseqüente. As variáveis analisadas foram: comportamentos fenológicos através da descrição dos principais estádios fenológicos e fixação dos frutos. Concluiu-se a poda de ramos bem como o raleio de frutos influenciam no período de floração dos pessegueiros. As diferentes intensidades de poda e raleio não influenciam a taxa de fixação de frutos, mas exerce forte influência durante o crescimento e desenvolvimento de flores e frutos. A poda média e o raleio de frutos proporcionam um período de floração ideal para as condições estudadas, embora a escolha do tipo ideal de manejo dependerá do objetivo do produtor.

Palavras-chave: Floração. Fixação de flores. Alternância de produção.

ABSTRACT

The study of phenology has a crucial importance in plant cultivation, notably in the so-called temperate climate fruit trees. Practices as branch pruning and fruit thinning contribute to the flower set and consequently in the amount and quality of fruits produced. However, variations in these techniques cause changes in the reproductive phenology of plants. Before the exposed, it was intended with this work, aiming to evaluate branch pruning and fruit thinning, aiming to investigate the consequences of these managements on the phenological behavior and fruit set on peach trees 'Suncrest' the following year. The experiment was conducted in Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), Domaine Saint Paul, located in the city of Avignon in Southern France. The experimental scheme used was factorial 3x2 with three intensities of pruning: null pruning (0% removal of the total of productive branches), medium pruning (30-40% of removal of productive branches), strong pruning (70 to 90% of removal of the total of productive branches) and two levels of thinning (with and no-thinning). Both pruning and thinning were held in January and April of 2013, respectively. In January of 2014, the subsequent year's pruning was held. The variables studied were: phenological behavior through the description of the leading phenological stages and fruit set. It follows that pruning branches as well as fruit thinning affect the flowering period of peach trees. The different pruning and thinning intensities do not influence the fruit set rate, but they exert a strong influence during growth and development of flowers and fruit. The medium pruning and fruit thinning provide and flowering period ideal for the conditions studied, although the choice of the ideal type of management depends on the farmer's aim.

Keywords: Flowering. Flower set. Bearing alternation.

1 INTRODUÇÃO

Alguns trabalhos tem sido pesquisados com o intuito de compreender o comportamento das plantas submetidas a poda de ramos e o raleio de frutos (BUSSI; LESCOURRET; GENARD, 2009; SCHUPP, 2011). Byers e Marini (1994) estudando o raleio de flores e frutos em pessegueiros concluiu que as árvores raleadas fixaram mais flores que as plantas não raleadas. Por outro lado, Bussi, Lescourret e Genard (2009) observaram forte influência da poda de ramos e raleio de frutos sobre qualidade dos frutos e também sobre o desenvolvimento vegetativo.

Os trabalhos realizados nesse sentido tem demonstrado que variações adotadas nesses manejos contribuem para melhoria ou fixação de flores e conseqüentemente na quantidade e qualidade de frutos produzidos (KUMAR et al., 2010; MEDIENE et al., 2002). Podas severas favorecem o desenvolvimento dos ramos vigorosos (SIHAM et al., 2005) e podem prejudicar a qualidade dos frutos e além do mais, esses órgãos podem competir pela demanda de nutrientes que poderiam ser translocados para a gemas para produção de flores (WEBER et al., 2013) e frutos (KUMAR et al., 2010).

Não obstante, mesmo utilizandoos manejos semelhantes durante diferentes anos, ocorrem variações na produção de flores, fixação de frutos e produção de frutos (WEBER et al., 2013). Dessa forma, torna-se necessário pesquisas que dêem suporte para que a poda e o raleio de frutos sejam feitos de forma correta com intuito de reduzir a produção alternada e garantir boas produções.

Diante do contexto, objetivou-se com esse trabalho avaliar a influencia da poda de ramos e raleio de frutos no comportamento fenológico em pessegueiro ‘Suncrest’, visando analisar as conseqüências desses manejos sobre a floração no ano subseqüente.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Descrição do local, condução e instalação do experimento.

O experimento foi realizado em um pomar de pessegueiro ‘Suncrest’, no Institute National de la Recherche Agronomique (INRA), Domaine Saint Paul, Avignon, Provence Alpes Cote d'Azur, região sul da França no período de janeiro de 2013 a abril de 2014. O município situa-se a uma altitude de aproximadamente 10 metros, com latitude 43° 57' N e longitude 4° 49' L.

Os dados climatológicos foram registrados durante a avaliação do experimento de acordo com a Figura 1:

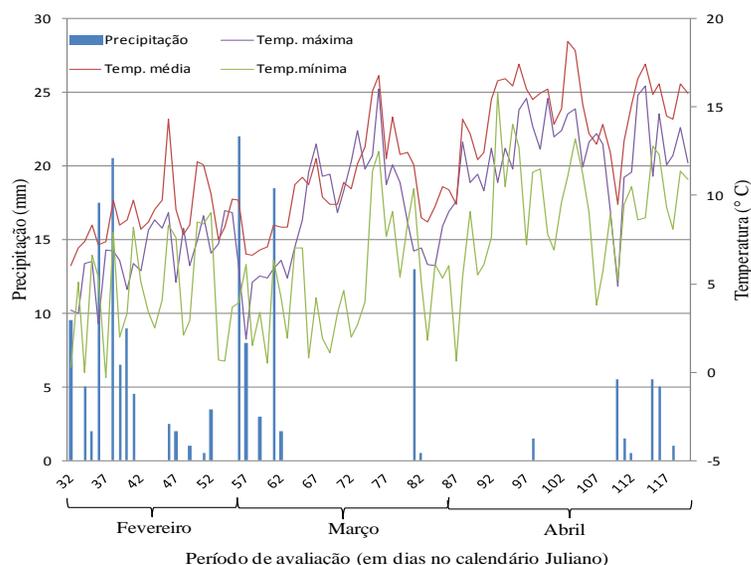


Gráfico 1 Valores de precipitações (mm), temperatura mínima (°C), temperatura média (°C), temperatura máxima (°C) e precipitação (mm) durante o período de avaliação. INRA, Avignon, 2014.

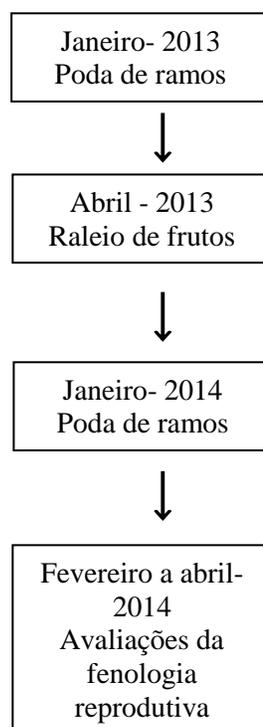
Fonte: Estação Meteorológica do INRA, Domaine Sant Paul, Avignon.

No experimento foram utilizados pessegueiros ‘Suncrest’ com dezesseis anos de idade, conduzidos sobre o porta-enxerto GF 677 no espaçamento de 4x3m.

As plantas foram conduzidas no sistema de vaso, que consistiu na formação de 3 a 5 pernas laterais.

O experimento foi realizado entre os meses de janeiro de 2013 a abril de 2014 e foi instalado em delineamento inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 3x2, sendo três intensidades de poda (poda forte, poda média e poda nula) e dois níveis de raleio de frutas (com e sem raleio), com 4 repetições e 2 planta por parcela.

Em resumo, o experimento foi instalado da seguinte forma:



A seguir são descritas as metodologias utilizadas para a poda de ramos e o raleio de frutos e as avaliações fenológicas.

2.1.1 Poda de ramos

No mês de janeiro de 2013 realizou-se a poda de ramos, no qual, foi feita baseando-se no somatório do comprimento dos ramos produtivos, ou seja, mediu-se o comprimento de todos os ramos produtivos e posteriormente fez-se o somatório dessas medidas para a determinação do comprimento total dos ramos. Com base nesse somatório, foram retiradas partes dos ramos de acordo com a intensidade de poda, ou seja, na poda nula, os ramos produtivos foram mantidos sem poda, na poda média, foram retirados de 30 a 40% dos ramos produtivos e na poda forte foram retirados de 70 a 90% dos ramos produtivos. No ano de 2014 foi efetuada novamente a poda de ramos, utilizando a mesma metodologia realizada para o ano de 2013.

A Figura 1 representa o esquema de poda, entretanto, foram representados apenas os ramos produtivos, ou seja, aqueles ramos considerados do ano.

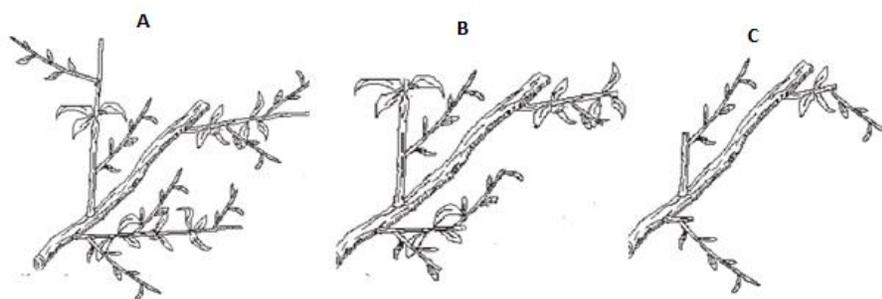


Figura 1 Esquema do tratamento poda de ramos. (A): poda nula; (B): poda média com 30 a 40% de ramos produtivos retirados; (C) Poda forte com 70 a 90% de retirada de ramos produtivos. INRA, Avignon, 2014.

Fonte: Adaptado de Borba, Scarpere Filho e Kluge (2005)

2.1.2 Raleio de frutos

Em abril de 2013 foi feito o raleio de frutos, quando os frutos tinham aproximadamente 2,0 cm de diâmetro.

O raleio de frutos foi realizado de forma manual 35 dias após a floração utilizando-se o método do espaçamento entre frutos, no qual, retirou-se frutas no espaçamento de 15 cm.

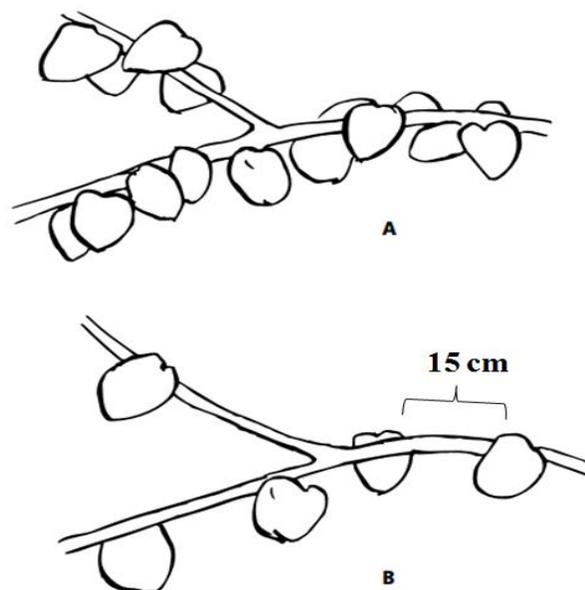


Figura 2 Esquema do tratamento raleio de frutos considerando uma distância de 15 cm entre frutos. (A): sem raleio de frutos; (B): raleio de frutos com espaçamento de 15 cm. INRA, Avignon, 2014.

Fonte: Ingels (2001).

2.1.3 Avaliações fenológicas

De fevereiro a abril de 2014 foram realizadas as avaliações da fenologia reprodutiva das plantas. As plantas foram avaliadas pela porcentagem de fixação de frutos, determinada pela seguinte fórmula: Fixação de frutos = (n° frutos

fixados/nº gemas floríferas) x 100. Para a cálculo da fixação dos frutos, foram consideradas o número de frutos fixados no estágio I e o número de gemas floríferas foram consideradas as gemas no estágio C de acordo com os códigos de Baggiolini (1980), vide figura 3.

Além da fixação de frutos, o comportamento dos estádios fenológicos foram descritos de acordo com os códigos BBCH e Baggiolini (1980).

As descrições dos principais estádios fenológicos são representadas por dígitos de acordo com os códigos BBCH e as letras representam a descrição de acordo com Baggiolini (1980):

A seguir é apresentada a metodologia de acordo com os códigos BBCH e Baggiolini (1980).

2.1.3.1 Avaliações fenológicas pelos códigos de BBCH

Estádio 0. Desenvolvimento do botão ou gema.

00: Dormência: gemas ou botões foliares (ou botões) com inflorescência mais espessas fechadas e abertas por escamas marrom escuras; Estádio A do código Baggiolini (Fig. 1).

01: Início da dilatação das gemas; escamas marrons claras visíveis.

03: Final da dilatação da gema (botão) foliar: escamas separadas, ponta verde clara visível.

09: ápices foliares verdes: escamas marrons caídas, gemas envolvidas por escamas verdes claras.

Estádio1. Desenvolvimento foliar.

10: Primeiras folhas separadas: escamas verdes levemente abertas, folhas surgindo.

11: Primeiras folhas abertas, linha central do ramo se torna visível.

Estádio3: desenvolvimento do broto;

31: Início do crescimento dos brotos: eixos de brotos em desenvolvimento visíveis.

31: Início do crescimento dos brotos: eixos de brotos em desenvolvimento visíveis;

32: Ramos - com aproximadamente 20% do comprimento final.

33: Ramos- com aproximadamente 30% do comprimento final.

39: Ramos- com aproximadamente 90% do comprimento final.

Estádio 5. Surgimento da inflorescência;

51: dilatação dos botões de inflorescência: botões fechados, escamas marrons claras visíveis; Estádio B do código Baggiolini (Fig. 1).

53: escamas emergidas (rompidas) separadas, gemas visíveis.

54: inflorescência envolvida por escamas verdes claras se tais escalas forem formadas (não para todas as cultivares).

55: Único botão floral visível (ainda fechados) em hastes curtas, escamas verdes ligeiramente abertas; Estádio C do código Baggiolini (Fig. 1).

56: Alongamento do pedicelo floral; sépalas fechadas; flores únicas (simples) separando-se.

57: Sépalas abertas: ápices das pétalas visíveis; flores simples com pétalas brancas ou rosas (ainda fechadas); Fase D do código Baggiolini (Fig.1).

59: A maioria das flores com pétalas formando uma bola oca; Estádio E do código Baggiolini (Fig. 1).

Estádio 6. Florescimento

60: Primeiras flores abertas.

65: Plena floração: pelo menos 50% das flores abertas, primeiras pétalas caindo; Estádio F do código Baggiolini (Fig. 1).

67: Desvanecer-se das flores: maioria das pétalas caídas; Estádio G do código Baggiolini (Fig.1).

69: Final da floração: todas as pétalas caídas.

Estádio 7. Desenvolvimento de frutas

71: Crescimento do ovário; Estádio H do código Baggiolini (Fig. 1).

72: Ovário verde cercada de sépalas da coroa morrendo, sépalas começando a cair; Estádio I do código Baggiolini.

75: Frutas com aproximadamente da metade do tamanho final. (Fig.1).

Estádio 8. Maturação dos frutos e das sementes

81: Início da coloração dos frutos.

87: Amadurecimento dos frutos para coleta (Fig. 1).

Estádio 9. Senescência, começo da dormência.

96: Mais de 50% das folhas descoloridas ou caídas.

97: Todas as folhas caídas.

2.1.3.2 Avaliações fenológicas de acordo com o código de Baggiolini (1980), complementada com os códigos BBCH.

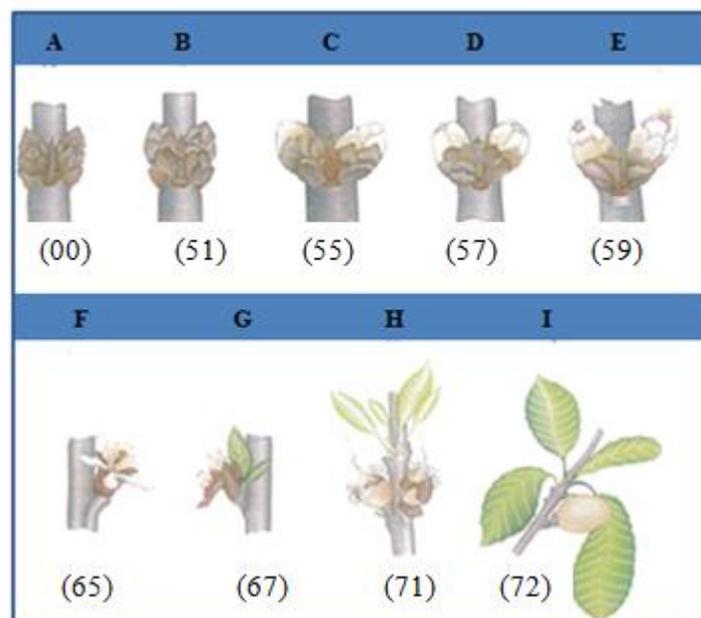


Figura 3 Estádios fenológicos do pessegueiro: A, B, C: formação das gemas mistas; D: corola visível; E: estames visíveis; F: flor aberta; G: queda de pétalas; H: frutos formados; I: frutos novos, de acordo com Baggiolini (1980), INRA, Avignon, 2014.

Para a representação da dispersão de floração, foram feitas observações do florescimento e a partir disso, foram feitos gráficos de caixas (Boxplot) para a representação da dispersão dos dias em que ocorreram os eventos.

As datas relacionadas a descrição dos estádios fenológicos foram seguidas de acordo com o calendário juliano (Julian Days Calendar), como representado na Tabela 1.

Tabela 1 Calendário Juliano (Julian Days Calendar) para o ano de 2014, INRA, Avignon, 2014

	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	1	32	60	91	121	152	182	213	244	274	305	335
2	2	33	61	92	122	153	183	214	245	275	306	336
3	3	34	62	93	123	154	184	215	246	276	307	337
4	4	35	63	94	124	155	185	216	247	277	308	338
5	5	36	64	95	125	156	186	217	248	278	309	339
6	6	37	65	96	126	157	187	218	249	279	310	340
7	7	38	66	97	127	158	188	219	250	280	311	341
8	8	39	67	98	128	159	189	220	251	281	312	342
9	9	40	68	99	129	160	190	221	252	282	313	343
10	10	41	69	100	130	161	191	222	253	283	314	344
11	11	42	70	101	131	162	192	223	254	284	315	345
12	12	43	71	102	132	163	193	224	255	285	316	346
13	13	44	72	103	133	164	194	225	256	286	317	347
14	14	45	73	104	134	165	195	226	257	287	318	348
15	15	46	74	105	135	166	196	227	258	288	319	349
16	16	47	75	106	136	167	197	228	259	289	320	350
17	17	48	76	107	137	168	198	229	260	290	321	351
18	18	49	77	108	138	169	199	230	261	291	322	352
19	19	50	78	109	139	170	200	231	262	292	323	353
20	20	51	79	110	140	171	201	232	263	293	324	354
21	21	52	80	111	141	172	202	233	264	294	325	355
22	22	53	81	112	142	173	203	234	265	295	326	356
23	23	54	82	113	143	174	204	235	266	296	327	357
24	24	55	83	114	144	175	205	236	267	297	328	358
25	25	56	84	115	145	176	206	237	268	298	329	359
26	26	57	85	116	146	177	207	238	269	299	330	360
27	27	58	86	117	147	178	208	239	270	300	331	361
28	28	59	87	118	148	179	209	240	271	301	332	362
29	29		88	119	149	180	210	241	272	302	333	363
30	30		89	120	150	181	211	242	273	303	334	364
31	31		90		151		212	243		304		365

2.2 Análises estatísticas

A porcentagem de fixação de frutos foram submetidos à análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o software R Studio.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Porcentagem de fixação de frutos

A interação entre poda de ramos e raleio de frutos, assim como os estudos dos fatores principais não foram significativos para a variável fixação de frutos (Apêndice 1).

Em relação ao raleio de frutos, os resultados encontrados são contraditórios aos obtidos por Montes (2008), no qual, ao se estudar a fenologia de pessegueiros na região oeste do estado de São Paulo o autor indica necessidade de criteriosa análise para realização de raleio dos frutos, uma vez que, algumas cultivares apresentaram um índice de aborto entre 48 e 50%.

No presente trabalho, possivelmente nas plantas onde não foram feitos raleios a quantidade de carboidratos para a carga de frutos presentes foi suficiente para a formação das flores e frutos, entretanto, é sabido que, em função da partição de carboidratos na planta, no período de crescimento dos frutos pode-se faltar reservas para o crescimento dos mesmos (PRADO et al., 2007), acarretando em frutos de tamanho inferior ao tratamento com poda. Bussi, Lescourret e Genard. (2009) também não encontraram diferença significativa no início de desenvolvimento dos frutos, mas posteriormente foram observados maiores diâmetros de frutos nas plantas que possuíam menor carga de frutos do que as plantas com maiores cargas de frutos na cv. Alexandra.

O fato anterior pode ocorrer, pois, segundo Larcher (2000), um terço dos carboidratos são translocados e utilizados no desenvolvimento de novas folhas e crescimento da planta e posteriormente as reservas são distribuídas entre flores, frutos, câmbio e por fim, para as gemas em formação e os tecidos que servem como depósito de amido nas raízes e na casca. Dessa forma, parece que essa partição ocorre de acordo com as necessidades no momento de formação do

órgão em questão e o restante das reservas que poderiam estar armazenadas é disponibilizado posteriormente na formação de outros órgãos e tecidos.

Com relação à poda dos pessegueiros, não se observou diferenças entre os efeitos dos diferentes tipos de poda sobre a fixação dos frutos, no qual, ocorreram em média 74% de fixação de frutos.

Apesar da grande parte da biomassa ter sido retirada no tratamento poda forte, também ocorreu indiretamente um raleio de frutos devido ao manejo utilizado, entretanto, a biomassa restante pode ter suprido a necessidade das flores das plantas pertencentes a estas plantas.

Alguns trabalhos citam que, grandes intensidades de poda provocam o crescimento excessivo de ramos (BORBA; SCARPARE FILHO; KLUGE, 2005; BUSSI, LESCOURET e GENARD, 2009). No início do desenvolvimento, esses ramos servem como forte dreno, no entanto, depois de certo tempo eles passam a servir de fonte, disponibilizando boa parte do amido que são hidrolizados e utilizados como outras fontes de açúcares para a diferenciação da gema vegetativa em gema florífera no ano subsequente.

No presente trabalho, possivelmente a fixação de frutos em plantas fortemente podadas também foi elevada devido ao menor número de gemas na planta, o que proporciona menor competição por carboidratos entre as gemas remanescentes (LOCATELLI et al, 2012).

No tratamento poda nula esse resultado pode ter ocorrido, pois, a quantidade de carboidratos presentes nessas plantas possivelmente foi suficiente para suprir a demanda necessária para a ocorrência da floração e fixação de frutos. Entretanto, apesar da fixação de frutos ter sido elevada, a quantidade de carboidratos presentes nas mesmas pode não favorecer um bom desenvolvimento dos frutos ao longo do seu crescimento e desenvolvimento como observado por Bussi, Lescouret e Genard(2009). Além do mais, plantas não podadas podem dificultar os tratos fitossanitários e a colheita dos frutos do

pessegueiro, pois, essa frutífera produz nos ramos do ano, que brotam em geral na parte superior da planta (WAGNER JÚNIOR et al., 2011).

Apesar da poda média ter apresentado resultado igual aos demais tratamentos (Apêndice 1), o equilíbrio entre parte vegetativa, carboidratos e o número de flores pode ter sido mais satisfatório que nos tratamentos restantes, pois, acredita-se que o saldo positivo de açúcares após a fixação é translocado contribuindo para o desenvolvimento de folhas, visto que essa variedade é considerada semi-tardia. De acordo com Bussi, Bruchou, Lescourret (2011), podas severas proporcionam maior número de ramos indesejáveis na planta, sendo possível encontrar o ponto de equilíbrio da planta por meio desse manejo. Em contrapartida, as plantas não podadas sofrem maior esgotamento, contribuindo dessa forma com a alternância de produção e formação de ramos vigorosos considerados ramos “ladrões”.

O Gráfico4 representa a floração do pessegueiro ‘Suncrest’ em função das três intensidades de poda. Observa-se que o início da floração (10% de flores abertas) das plantas que sofreram poda média se anteciparam em relação aos tratamentos poda nula e poda forte. O início da floração no tratamento poda média ocorreu no 60º dia, aproximadamente dois dias antes dos tratamentos restantes que apresentaram início da floração no 62º dia. Embora o início da floração no tratamento poda média tenha ocorrido antecipadamente, 25% das suas flores abriram no mesmo dia do tratamento poda forte (63º dia), enquanto no tratamento poda nula 25% de suas flores abriram no 64º dia.

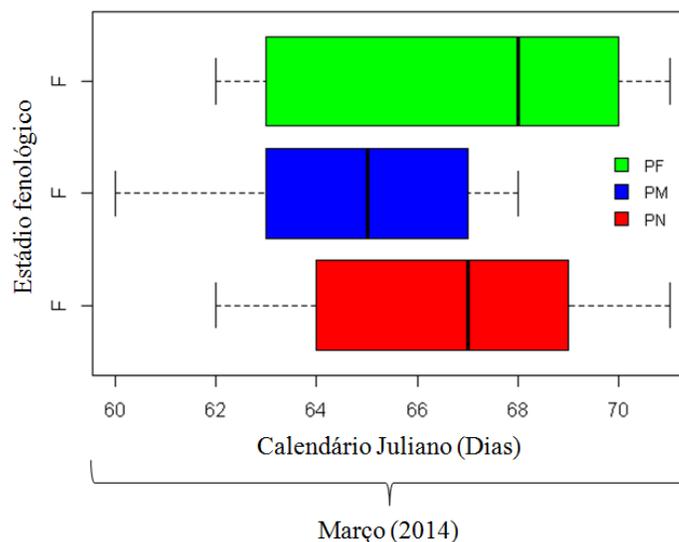


Gráfico 2 Box plot representando a dispersão dos dados, com início da floração (10% das flores abertas), 25% das flores abertas, 50% das flores abertas (Plena floração), 75% das flores abertas e 90% das flores abertas em função de diferentes níveis de poda. PF: Poda forte; SP: Sem poda; PM: Poda média, INRA, Avignon, 2014.

A floração plena (50% das flores abertas) no tratamento poda média ocorreu antecipadamente em relação aos tratamentos sem poda e poda forte, aos 65°, 67° e 68° dias respectivamente. O mesmo comportamento foi observado para 75% e 90% de flores abertas, onde, o tratamento poda média ocorreu anteriormente em relação aos outros dois tratamentos (Gráfico 2). O comportamento em relação à antecipação da floração pode estar relacionado ao conteúdo de carboidratos que está sendo formado. Sabe-se que os carboidratos são responsáveis, além de outros fatores, pela diferenciação da gema vegetativa em gema florífera.

Vale ressaltar que os maiores períodos de florações ocorreram nos tratamentos sem poda e poda forte, aproximadamente 10 dias, enquanto no tratamento poda média esse período foi de 7 dias, embora, no tratamento poda

forte o período de maior concentração de abertura das flores foi maior (90%) que no tratamento sem poda (Gráfico 4).

Vale ressaltar que os comportamentos fenológicos observados são apresentados em função da poda de ramos e raleio de frutos de 2013 e poda de ramos de 2014.

O início da floração (10% de flores abertas) das plantas que não sofreram raleio de frutos se antecipou em relação ao tratamento raleio de frutos, ou seja, no 59º dia, aproximadamente três dias antes do tratamento com raleio que apresentou início da floração no 62º dia (Gráfico 5). A floração plena no tratamento sem raleio de frutos ocorreu anteriormente em relação ao tratamento com raleio, aos 63 e 67 dias respectivamente. O mesmo comportamento foi observado para 25%, 75%, 50% de flores abertas, onde, o tratamento sem raleio de frutos ocorreu anteriormente em relação ao tratamento com raleio (Gráfico 5).

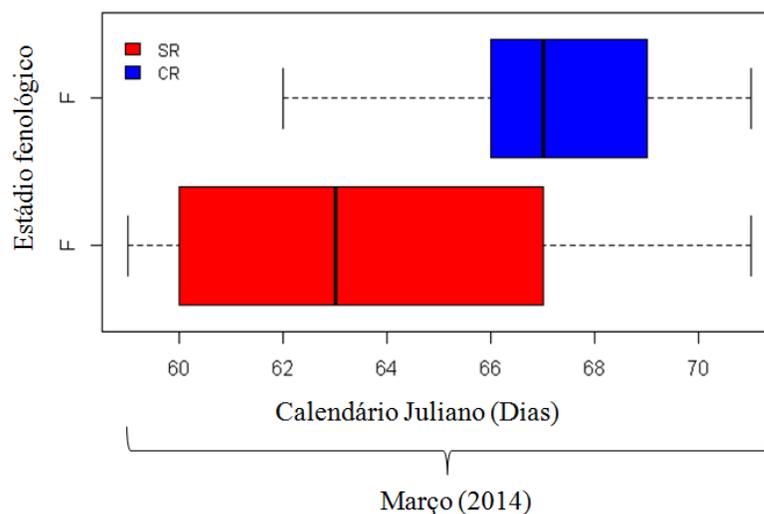


Gráfico 3 Box plot representando o início da floração (10% das flores abertas), 25% das flores abertas, 50% das flores abertas (Plena floração), 75% das flores abertas e 90% das flores abertas em função de diferentes níveis de raleio. SR: sem raleio; CR: com raleio, INRA, Avignon, 2014.

Os maiores períodos de florações ocorreram nos tratamentos sem raleio de frutos, aproximadamente 12 dias, enquanto no tratamento com raleio de frutos esse período foi de 9 dias, embora, no tratamento com raleio período de maior concentração de abertura das flores foi menor que no tratamento sem raleio (Gráfico 5).

Esse fato é de grande relevância, visto que, períodos menores de floração podem ser de interesse, se nesse caso ocorrerem fortes precipitações, ataque de pragas, etc, podendo acarretar prejuízos diretos e indiretos ao produtor, tanto na polinização das flores, quanto na formação e desenvolvimento dos frutos. Por outro lado, períodos longos de floração pode ser indício de desuniformidade na frutificação, ocasionando maiores custos de produção, dificuldade de logística, transporte, etc.

A decisão quanto à intensidade de poda vai depender do objetivo do produtor, das características climáticas da região ou de todos os fatores em conjunto. No presente estudo, observa-se que as condições climáticas poderiam prejudicar a polinização nas plantas que floresceram em um curto período, visto que, ocorreram elevadas precipitações no período em questão (Figura 1). Para as condições de Avignon, observa-se que a maior parte das flores no estágio F (Floração plena) se concentrou após o 62º dia do ano (fim das precipitações mais severas). Em relação ao raleio, observa-se que, apesar de que no tratamento sem raleio a floração plena ocorreu em maior período, a antese de boa parte das flores (Estádio F) ocorreu entre os dias 60 e 62, período em que ocorreram fortes chuvas (Gráfico 1).

Para as condições de Avignon, tornam-se necessários cuidados em relação a esse tipo de manejo, dado o inverno rigoroso, que ocorre na região de cultivo (Figura 1), principalmente no período de dormência, que pode prejudicar o pessegueiro. Nesse sentido é primordial o entendimento da dinâmica dos açúcares, sobretudo o sorbitol que é o açúcar dominante na seiva do floema das

plantas da família Rosaceae, sendo sua principal função proteger os tecidos contra a desidratação, a salinidade e o frio, caracterizando-se também como um carboidrato de reserva (GRANT e REES, 1981), além de ser o principal açúcar de translocação (HERTER et al., 2001).

A Figura 4 representa as descrições dos principais estádios fenológicos de acordo com os códigos BBCH (dígitos) e Baggiolini (letras) para a variedade ‘Suncrest’.



Figura 4 Estádios fenológicos de pessegueiros ‘Suncrest’ de acordo com BBCH (números) e Baggiolini (letras), INRA, Avignon, 2014.

Observa-se pelo Gráfico 6 que a partir do dia 28 de fevereiro as plantas que foram tratadas com a poda média apresentaram maior percentagem de flores no estágio E comparado com os demais tratamentos. Em contrapartida, a partir do dia 03 de março, as flores das plantas que não foram podadas apresentaram comportamento semelhante ao tratamento poda média.

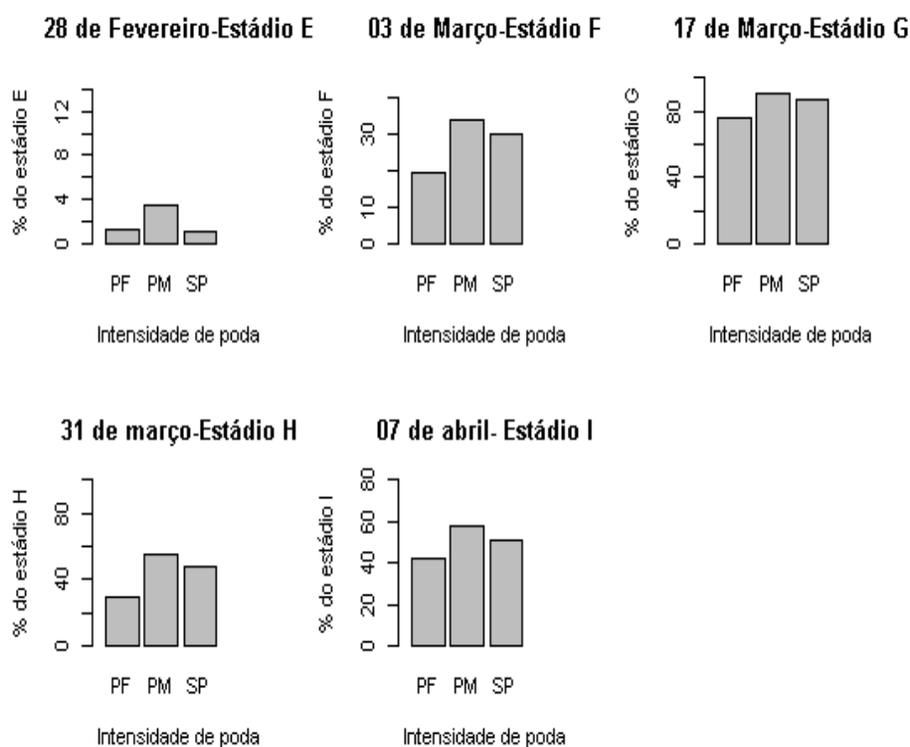


Gráfico 4 Estádios de desenvolvimento fenológicos de pessegueiros 'Suncrest' submetidos a diferentes níveis de poda de acordo com o código de Baggiolini (1980). Cálculo baseado em pelo menos um tratamento que atingiu primeiramente uma percentagem abaixo de 15% no respectivo estágio fenológico estudado, Avignon, 2014.

Nota-se que, em geral a poda média apresentou resultados antecipadamente em relação aos demais tratamentos. Da primeira avaliação (28 de fevereiro) até a última avaliação (dia 07 de abril), observa-se que boa

percentagem de flores e/ou frutos nas plantas que sofreram poda média estava adiantada em relação aos demais (Gráfico 6).

Sugere-se que os carboidratos na poda média são disponibilizados ao longo do desenvolvimento fenológico reprodutivo, mantendo-se constante até o estádio I, no qual se avaliou a percentagem de fixação de frutos.

Observa-se que no estádio H no período de avaliação, havia baixa percentagem de frutos nas plantas pertencentes ao tratamento poda forte. Acredita-se que o grande crescimento de parte vegetativa nesse tratamento faz com que ocorra maior competição de carboidratos por parte desses órgãos em detrimento ao crescimento dos frutos.

Com relação ao raleio de frutos, também ocorreram variações na fenologia do pessegueiro (Gráfico 7).

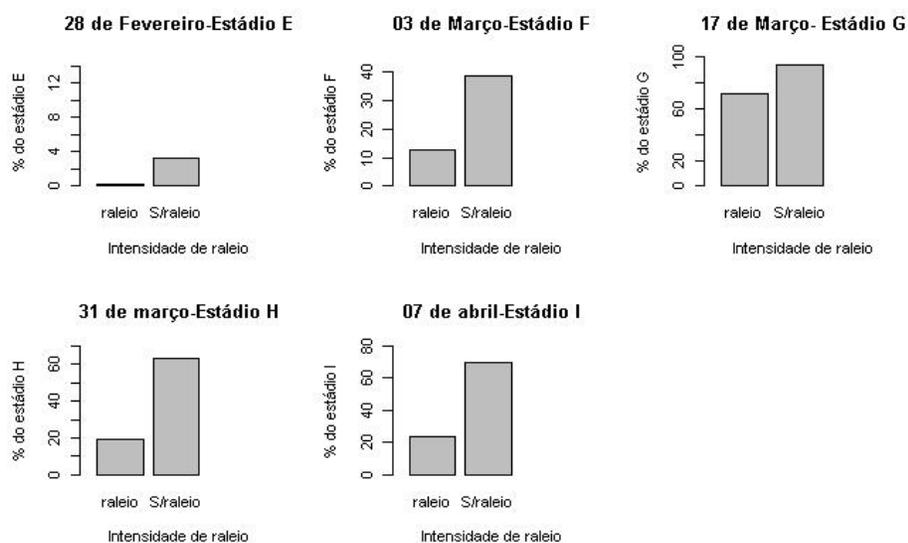


Gráfico 5 Estádios de desenvolvimento fenológicos de pessegueiros 'Suncrest' em função de diferentes níveis de raleio de acordo com o código de Baggiolini (1980). Cálculo baseado em pelo menos um tratamento que atingiu primeiramente uma percentagem abaixo de 15% no respectivo estádio fenológico estudado, Avignon, 2014.

Observa-se que ocorreu um comportamento diferenciado entre os tratamentos raleio e sem raleio para todas as datas de avaliação, no qual à partir do dia 03 de março os estádios fenológicos das plantas pertencentes ao tratamento sem raleio anteciparam-se de 40 a 75% em relação ao tratamento com raleio (Gráfico 7).

Embora, as concentrações médias de amido nas plantas que não sofreram o raleio de frutos tenha sido menor, possivelmente a hidrólise do amido em outros açúcares tenha sido maior, ocorrendo translocação em direção as gemas, ocorrendo a diferenciação da gema vegetativa em florífera antecipadamente em comparação ao tratamento com raleio.

Em relação ao comportamento fenológico das plantas pertencentes ao tratamento com raleio, acredita-se que a maior quantidade de amido a favor desse tratamento tenha sido utilizada na hidrólise em carboidratos solúveis e utilizada posteriormente no crescimento do fruto. Muitos autores evidenciaram diferenças fenológicas em função de raleio e poda de pessegueiros. Myers et al. (2002) afirmam que o raleio parcial de frutos em pessegueiros influenciou de maneira positiva em comparação ao raleio total. İkinci, Kuden e Bekir (2014) obtiveram diferenças significativas para quantidade de amido e total de carboidratos extraídos em função das podas realizadas. Entretanto, as distribuições de carboidratos ocorrem em função de diversos fatores, principalmente da intensidade de poda e raleio devido a carga de frutos restantes nas plantas que favorece ou não o metabolismo durante o florescimento e crescimento de frutos (LOPEZ; GIRONA; MARSAL, 2007).

4 CONCLUSÕES

A poda de ramos bem como o raleio de frutos influenciam no período de floração dos pessegueiros.

As diferentes intensidades de poda e raleio não influenciam a taxa de fixação de frutos, mas exerce forte influencia durante o crescimento e desenvolvimento de flores e frutos.

A poda média e o raleio de frutos proporcionam um período de floração ideal para as condições estudadas, embora a escolha do tipo ideal de manejo dependerá do objetivo do produtor.

REFERÊNCIAS

- BAGGIOLINI, M. **Stades repères du cerisier—Stades repères du prunier. Stades repères de l'abricotier. Stades repères du pêcher.** ACTA: Guide Pratique de Défense des Cultures, France , 1980.
- BORBA, M.R.C; SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda verde em clima tropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.27, p.68-72, 2005.
- BUSSI, C.; BRUCHOU, C.; LESCOURRET, F. Response of watersprout growth to fruit load and intensity of dormant pruning in peach tree. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.130, n.4, p.725-731, 2011.
- BUSSI, C.; LESCOURRET, F.; GENARD, M.. "Effects of Thinning and Pruning on Shoot and Fruit Growths of Girdled Fruit-bearing Shoots in Two Peach Tree Cultivars ('Big Top'and'Alexandra'). **European Journal of Horticultural Science**, Stuttgart, v.74, n.3, p. 97-102, 2009.
- BYERS, E. R.; MARINI, R. P. Influence of blossom and fruit thinning on peach flower bud tolerance to an early spring freeze. **HortScience**, Pleasanton, v. 29, n.3, p.146-148, 1994.
- GRANT, C.R.; REES, T. Sorbitol metabolism by apple seedlings. **Phytochemistry**, New York, v. 20, p. 1505-1511, 1981.
- HERTER, F.G.; GARDIN, J.P.; PEREIRA, I. et al. Níveis de carboidratos em tecidos de pereiras, cv. Nijisseiki, em duas épocas que antecedem o florescimento, em São Joaquim, SC. In: CONGRESSO NACIONAL DE HORTICULTURA, 8, **Anais...Salto**, 2001b, p.56.
- İKINCI, A.; KUDEN, A.; BEKIR, E. A. Effects of summer and dormant pruning time on the vegetative growth, yield, fruit quality and carbohydrate contents of two peach cultivars. **African Journal of Biotechnology**, Kenya, v. 13, n.1, p. 84-90, 2014.
- INGELS, C. **Fruit trees: thinning young fruit.** 2001. Disponível em: <<http://anrcatalog.ucdavis.edu/Details.aspx?itemNo=8047>>. Acessado em: 11 de maio de 2015.

KUMAR, M. et al. Effect of pruning intensity on peach yield and fruit quality. **Scientia horticultrae**, Amsterdam, v. 125, n.3, p. 218-221, 2010.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. São Carlos: Rima. 2000.

LOCATELLI, M. C. et al. Fenologia e frutificação do pessegueiro ‘Granada’ sob diferentes práticas de manejo. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 59, n.5, p.684-688, 2012.

LOPEZ, G.; GIRONA, J.; MARSAL, J. Response of winter root starch concentration to severe water stress and fruit load and its subsequent effects on early peach fruit development. **Tree physiology**, [S.l.], v. 27, n 11, p. 1619-1626, 2007.

MÉDIÈNE, S. et al. The influence of severe shoot pruning on growth, carbon and nitrogen status in young peach trees (*Prunus persica*). **Tree physiology**, [S.l.], v. 22, p. 1289-1296, 2002.

MONTES, S. M. N. N. **Avaliação Fenológica, Caracterização Físico-química e Aspectos Fitossanitários de Cultivares de Pessegueiros na Região Oeste do Estado de São Paulo**. 2008. 223p. Tese (Doutorado em Sistemas de Produção) - UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO, São Paulo, 2008.

MYERS, S. C. et al. Partial flower thinning increases shoot growth, fruit size, and subsequent flower formation of peach. **HortScience**, Pleasanton, v. 37, n. 4, p. 647-650, 2002.

PRADO, A.K. de S. et al. Florescimento e frutificação em laranjeiras 'Valência' com diferentes cargas de frutos e submetidas ou não à irrigação. **Bragantia**, Campinas, v.66, p.173-182, 2007.

SCHUPP, J. R.; BAUGHER, T. A. Peach blossom string thinner performance improved with selective pruning. **HortScience**, Pleasanton, v.46, n. 11, p. 1486-1492, 2011.

SIHAM, M., et al. Pruning intensity and fruit load influence on vegetative and fruit growth in ‘Alexandra’ peach. **Florida State Horticultural Society**, Winter Haven, v. 118, p. 266-269, 2005.

WAGNER JÚNIOR, A. et al. Divergências genéticas entre progênies de pessegueiro em Zaragoza, Espanha. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.33, n.1, p.303-310, 2011.

WEBER, M., et al. Changes in the Reproductive Traits of Low-chill Peach Tree in Response to Reproductive Shoot Pruning after Harvesting. **European Journal of Horticultural Science**, Stuttgart, v. 78, n. 1, p. 1-7, 2013.

APÊNDICES

Apêndice: Capítulo 2

Apêndice 1 Resumo da análise de variância para área foliar dos brotos do ramo médio (AFM), roseta (AFR), vigorosos (AFV), massa fresca foliar do ramo médio (MFFM), roseta (MFFR), vigorosos (MFFV), massa seca foliar do ramo médio (MSFM), roseta (MSFR), vigoroso (MSFV), em pessegueiros ‘Suncrest’, INRA, Avignon, 2013.

F.V.	GL	MFFM (g)	MFFR (g)	MFFV (g)	MSFM (g)	MSFR (g)	MSFV (g)	AFM (cm ²)	AFR (cm ²)	AFV (cm ²)
Raleio (R)	1	161.101 ns	0.276 ns	63.169 ns	22.001 ns	2.247 ns	2.191 ns	273.958 *	46.059 ns	9.24 ns
Poda (P)	2	192.467 ns	7.042 ns	203.249 *	21.119 ns	0.271 ns	23.049 *	138.201 ns	107.684 ns	1558.77 **
R x P	2	72.615 ns	7.902 ns	26.411 ns	12.421 ns	0.310 ns	9.132 ns	57.385 ns	24.920 ns	181.40 ns
Resíduo	17	141.418	16.053	45.340	18.765	1.249	4.684	56.855	40.651	148.31
C.V.(%)		22.45	25.02	23.45	22.09	18,52	20.82	18.88	25.47	33.84
Médias		52.97	16.00	28.71	19.60	6.03	10.05	39.92	25.03	35.99

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Apêndice Capítulo 2

Apêndice 2 Resumo da análise de variância para os carboidratos amido, sacarose, frutose, sorbitol e glicose, em pessegueiros ‘Suncrest’, INRA, Avignon, 2013

F.V.	GL	Amido (g. L ⁻¹)	Sacarose (g. L ⁻¹)	Frutose (g. L ⁻¹)	Sorbitol (g. L ⁻¹)	Glicose (g. L ⁻¹)
Raleio (R)	1	25.776 *	0.135 *	0.381 ns	0.301 ns	0.238 ns
Poda (P)	2	1.562 ns	0.156 *	0.201 ns	0.198 ns	0.113 ns
R x P	2	1.800 ns	0.450 *	0.188 ns	0.252 ns	0.142 ns
Resíduo	17	3.094	0.099	0.272	0.123	0.129
C.V.(%)		24.31	12.84	22.11	17.13	23.95

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Apêndice 3 Resumo da análise de variância para a massa de frutos por planta (MFP), massa individual do fruto (MIF) e a produtividade em pessegueiros ‘Suncrest’, INRA, Avignon, 2013.

F.V.	GL	MFP (Kg/planta)	MIF (g)	Produtividade (Kg/ha)
Raleio (R)	1	0,4745 ns	23321 *	329227 ns
Poda (P)	2	23,4928 *	2599 ns	16301367 *
R x P	2	0,7209 ns	34 ns	500199 ns
Resíduo	17	1.6960	1172	1176836
C.V.(%)		18,73	19,74	18,73

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem significativamente entre si, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

Apêndice: Capítulo 3.

Apêndice 1 Resumo da análise de variância para comprimento para fixação de frutos (%) (Fixação de frutos) em pessegueiros ‘Suncrest’ submetidos a diferentes níveis de raleio e poda, INRA, Avignon, 2014.

Fonte de variação	G.L	Q M (Fixação de frutos)
Poda (P)	2	547,41 ^{ns}
Raleio (R)	1	428,01 ^{ns}
P*R	2	521,46 ^{ns}
Resíduo	12	168,35
C.V. (%)	17,42	

*: significativo a 5% de probabilidade; ns: não significativo.