

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE AGRONOMIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM FITOTECNIA

RALEIO MANUAL E QUÍMICO DE FLORES E FRUTOS EM PESSEGUEIRO (*Prunus
persica* L. Batsch)

Paula Duarte de Oliveira
Engenheira Agrônoma/UFSM

Dissertação apresentada como um dos requisitos
à obtenção do Grau de Mestre em Fitotecnia
Ênfase em Fisiologia e Manejo Vegetal

Porto Alegre (RS), Brasil
Julho de 2016

CIP - Catalogação na Publicação

de Oliveira, Paula Duarte
Raleio manual e químico de flores e frutos em
pessegueiro (*Prunus persica* L. Batsch) / Paula
Duarte de Oliveira. -- 2016.
87 f.

Orientador: Gilmar Arduino Bettio Marodin.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do
Rio Grande do Sul, Faculdade de Agronomia, Programa
de Pós-Graduação em Fitotecnia, Porto Alegre, BR-RS,
2016.

1. Pessegueiro. 2. Raleio Manual. 3. Raleio
Químico. 4. Auxina. I. Marodin, Gilmar Arduino
Bettio, orient. II. Título.

PAULA DUARTE DE OLIVEIRA
Engenheira Agrônoma - UFSM

DISSERTAÇÃO

Submetida como parte dos requisitos
para obtenção do Grau de

MESTRE EM FITOTECNIA

Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia
Faculdade de Agronomia
Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Porto Alegre (RS), Brasil

Aprovado em: 05.07.2016
Pela Banca Examinadora

Homologado em: 07.10.2016
Por

GILMAR ARDUINO BETTIO MARODIN
Orientador - PPG Fitotecnia

SIMONE MUNDSTOCK JAHNKE
Coordenadora do Programa de
Pós-Graduação em Fitotecnia

PAULO VITOR DUTRA DE SOUZA
PPG Fitotecnia/UFRGS

MATEUS PEREIRA GONZATTO
EEA/UFRGS

NEWTON ALEX MAYER
EMBRAPA Clima Temperado
Pelotas/RS

PEDRO ALBERTO SELBACH
Diretor da Faculdade de
Agronomia

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo agradeço a Deus pela vida e por me dar forças para alcançar meus objetivos.

Aos meus pais, João Pedro e Roselei e a minha irmã Taciane, pelo incentivo, carinho, educação e valores passados ao longo da vida. Amo muito vocês.

Ao meu noivo Daniel Diaz pelas palavras de motivação, pelo companheirismo, carinho, paciência e por todo amor. Não há palavras para expressar minha gratidão a você. Obrigada por fazer parte da minha vida. Agradecimentos estendidos a toda tua família.

Ao professor Gilmar Marodin pela amizade, orientação, ensinamentos e auxílio prestado no decorrer deste trabalho.

Ao Msc. Gustavo Klamer de Almeida, por todo auxílio prestado desde a condução dos experimentos à correção do trabalho e pela calma e disponibilidade em ensinar, meus mais sinceros agradecimentos.

Aos professores do PPG Fitotecnia pelos conhecimentos transmitidos durante as disciplinas.

A minha grande amiga Msc. Deisi Cagliari que mesmo distante sempre me deu muita força com suas palavras de motivação e exemplo de determinação.

A todos os amigos e colegas de pós-graduação pelo convívio, troca de experiências e momentos de descontração. Meu agradecimento especial a Manuela Sulzbach, Marciele Barbieri, Pedro Augusto Veit, Aline Mabel Rosa, Mateus Pereira Gonzatto, Gerson Nestor Böetcher, Aquélis Armiliato Emer, Fernanda Varela Nascimento, Bruna Baratto, Eduarda Demari Avrella, Henrique Cecagno, Samanta Siqueira de Campos, Marina Back, Taís Altmann e Daniel Chamorro Darde.

A bolsista de iniciação científica Ana Paula Levandoski e ao ex-bolsista Rafael Giaboeski Lodi, pela ajuda prestada nas atividades a campo e no laboratório.

A todos os funcionários do PPG Fitotecnia e do Departamento de Horticultura e Silvicultura, e a CAPES pelo apoio financeiro.

A todos vocês, minha eterna gratidão!

RALEIO MANUAL E QUÍMICO DE FLORES E FRUTOS EM PESSEGUIRO (*Prunus persica* L. Batsch)¹

Autor: Paula Duarte de Oliveira

Orientador: Gilmar Arduino Bettio Marodin

RESUMO

O raleio de frutos é uma prática fundamental à produção de pêssegos com calibre adequado à comercialização. No cultivo de pessegueiros, o raleio é realizado manualmente, quando os frutos atingem cerca de 20mm de diâmetro. Entretanto, quanto mais cedo for realizado, maior será o aumento no tamanho dos frutos, podendo ser realizado no período de plena floração, dependendo das condições edafoclimáticas da região. Ainda que proporcione diversos benefícios, trata-se de uma operação delicada que exige alta demanda de mão de obra, curto período para realização, representando cerca de 40% do custo total da mão de obra para a produção. O uso de substâncias raleantes visa substituir ou reduzir a necessidade do raleio manual. No entanto, para a cultura do pessegueiro, os resultados existentes até o momento são insuficientes, apresentando variações de resposta para a maioria dos produtos testados. Neste contexto, no presente trabalho foram instalados dois experimentos independentes. O primeiro experimento teve por objetivo avaliar o efeito do desponte de ramos e de diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos sobre a produção e a qualidade dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ nas condições da Depressão Central do RS. Os tratamentos constituíram-se em: T1- Desponte da metade do ramo misto; T2- Desponte de um terço do ramo misto; T3- Raleio de flor no estágio de balão rosado; T4- Raleio na plena floração; T5- Raleio de frutos com 5mm; T6- Raleio de frutos com 20mm e T7- Sem raleio e sem desponte de ramos. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições, sendo os tratamentos repetidos nas safras 2013, 2014 e 2015, onde avaliou-se a produção e a qualidade dos frutos. Os resultados mostraram que plantas do pessegueiro ‘BRS Kampai’ não raleadas são mais produtivas, porém seus frutos são menores e de baixa qualidade, e os despontes de ramos mistos de ano reduzem a produção de pessegueiro, mas não aumentam o calibre dos frutos de forma significativa. Já o raleio efetuado durante a plena floração e de frutos com 5 e 20mm é mais eficaz para aumentar o tamanho dos frutos. O objetivo do segundo experimento foi avaliar o efeito de diferentes concentrações e épocas de aplicação de éster butóxietílico do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético (3,5,6 TPA-BEE) como raleante químico no pessegueiro ‘PS 10711’. Os tratamentos foram arrançados em esquema factorial 4x2 (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹ de 3,5,6 TPA-BEE aplicados aos 20 e 40 dias após a plena floração), sendo utilizados como padrões o raleio manual e plantas sem raleio (controle). O delineamento experimental foi em blocos casualizados com três repetições, sendo os tratamentos aplicados nas safras 2014 e 2015, onde avaliou-se a taxa de abscisão, a produção e a qualidade dos frutos. Concluiu-se que a aplicação da auxina sintética 3,5,6 TPA-BEE aos 20 ou 40 dias após a plena floração não interfere na quantidade e qualidade dos frutos do pessegueiro ‘PS 10711’.

¹ Dissertação de Mestrado em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. (87f.) Julho, 2016.

MANUAL AND CHEMICAL THINNING OF FLOWERS AND FRUITS IN PEACH (*Prunus persica* L. Batsch)¹

Author: Paula Duarte de Oliveira
Adviser: Gilmar Arduino Bettio Marodin

ABSTRACT

The fruit thinning is a fundamental practice for fruit production with appropriate marketing caliber. In the peach cultivation, thinning is done manually when the fruits reach about 20mm in diameter. However, the earlier is performed, the greater the increase in fruit size, can be performed in full bloom period, depending on the climate conditions of the region. Although it provides many benefits, it is a delicate operation that requires high demand of manpower, short period for perform, representing about 40% of the total cost of labor for production. The use thinners substances to replace or reduce the need for manual thinning. However, for the peach orchard, existing results to date are insufficient, with response variations for most of the products tested. In this context, the present work was installed two independent experiments. The aim of the first experiment was to evaluate the effect of the heading cut of shoots and the time of manual thinning of flowers and fruits on the production and fruit quality of peach trees 'BRS Kampai', in the RS State Central Depression conditions. The treatments consisted of: T1- Heading to half of mixed shoot; T2- Heading one third of the mixed shoot; T3- Flower thinning in pink balloon stage; T4- Thinning in full bloom; T5- Thinning of fruit with 5mm; T6- Thinning of fruit with 20mm and T7- No thinning and heading. The experimental design was randomized blocks with six replications, with the treatments repeated harvests in 2013, 2014 and 2015, where it was evaluated the production and quality of fruit. The results showed that peach plants 'BRS Kampai' not thinned are more productive, but its fruits are smaller and of low quality, and the shoot heading reduce the production of peach tree, but do not increase the size of the fruit so significant. Already thinning performed during full bloom and fruit with 5 and 20mm is more effective to increase the fruit size. The aim of the second experiment was to evaluate the effect of different concentrations and times of application of the butoxyethyl ester of 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid (3,5,6 TPA-BEE) as a chemical thinners in peach 'PS10711'. The treatments were arranged in factorial 4x2 (7, 14, 21 and 28 mg L⁻¹ of 3,5,6 TPA-BEE applied to 20 and 40 days after full bloom), being used as the standard manual thinning and plants without thinning (control). The experimental design was a randomized complete block design with three replications, and the treatments applied to crops in 2014 and 2015 where we evaluated the abscission rate, production and fruit quality. It was concluded that the application of synthetic auxin 3,5,6 TPA-BEE to 20 or 40 days after full bloom does not interfere in the quantity and quality of the fruit peach 'PS10711'.

¹ Master's dissertation in Plant Science, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brazil. (87p.) July, 2016.

SUMÁRIO

	Página
1 INTRODUÇÃO.....	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	4
2.1 A CULTURA DO PESSEGUEIRO.....	4
2.2 IMPORTÂNCIA ECONÔMICA	5
2.3 FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO	7
2.4 QUALIDADE DOS FRUTOS	9
2.5 RALEIO	12
2.5.1 Raleio Manual.....	16
2.5.2 Raleio Mecânico	17
2.5.3 Raleio Químico	18
3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	22
4 ARTIGOS	30
4.1 DESPONTE DE RAMOS E ÉPOCAS DE RALEIO MANUAL DE FLORES E FRUTOS EM PESSEGUEIROS ‘BRS KAMPAI’	31
4.2 APLICAÇÃO DE ÉSTER BUTÓXIETÍLICO DO 3,5,6-TRICLORO-2- PIRIDILOXIACÉTICO PARA RALEIO QUÍMICO EM PESSEGUEIRO ‘PS10711’	53
5 CONCLUSÕES GERAIS	75
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS	76
7 APÊNDICE	78

LISTA DE TABELAS

ARTIGO 1

	Página
1. Produção por planta e massa média dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS.....	49
2. Firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS.....	51
3. Valor de L* (luminosidade), C*(cromaticidade) e h° (tonalidade) dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS.....	52

ARTIGO 2

1. Precipitação pluvial observada na área experimental durante os meses que antecederam e sucederam a aplicação de diferentes concentrações e épocas de aplicação de 3,5,6 TPA-BEE, em pessegueiros ‘PS10711’, durante a safra de 2014 e 2015.....	69
2. Produção por planta e massa média dos frutos de pessegueiro ‘PS10711’ submetido a diferentes concentrações de 3,5,6 TPA (7, 14, 21 e 28mg L ⁻¹), 20 e 40 dias após a plena floração (DAPF), durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul-RS.....	71
3. Relação comprimento/diâmetro (C/D), firmeza, teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos do pessegueiro ‘PS10711’ submetidos a diferentes doses de 3,5,6,TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L ⁻¹), 20 e 40 dias após a plena floração (DAPF), durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul- RS.....	73
4. Valor de L*, croma (C*) e ângulo hue (h°) dos frutos do pessegueiro ‘PS10711’ submetidos a diferentes doses de 3,5,6 TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L ⁻¹), 20 e 40 dias após a plena floração (DAPF), durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul-RS.....	74

LISTA DE FIGURAS

ARTIGO 1

	Página
1. Curva de crescimento do fruto de pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetido ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, durante a safra 2014, em Eldorado do Sul-RS. C1- Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); C2- Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); C3- Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); C4- Raleio do fruto com 20 mm vs. Raleio fruto com 5 mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); C5- Raleio do fruto com 5 mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); C6- Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plena floração (T3 vs. T4).....	47
2. Curva de crescimento do fruto de pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetido ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, durante a safra 2015, em Eldorado do Sul-RS. C1- Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); C2- Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); C3- Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); C4- Raleio do fruto com 20 mm vs. Raleio fruto com 5 mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); C5- Raleio do fruto com 5 mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); C6- Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plena floração (T3 vs. T4).....	48
3. Taxa de frutos nas classes de diâmetro >70 mm, 60 a 70 mm, 50 a 60 mm e <50 mm do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS, durante as safras 2013, 2014 e 2015.....	50

ARTIGO 2

1. Curva de crescimento e porcentagem de abscisão do fruto de pessegueiro ‘PS10711’ submetido a diferentes concentrações de 3,5,6 TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L ⁻¹), 20 (E1) e 40 (E2) dias após a plena floração, durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul-RS; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.....	70
2. Taxa de frutos nas classes de diâmetro >70mm, 60 a 70mm, 50 a 60mm e <50mm do pessegueiro ‘PS10711’ submetidos a diferentes concentrações de 3,5,6 TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L ⁻¹), 20 (E1) e 40 (E2) dias após a plena floração, durante a safra a) 2014 e b) 2015, em Eldorado do Sul-RS.....	72

1 INTRODUÇÃO

A cultura do pessegueiro ocupa no Brasil uma área de 18.210 hectares distribuídos principalmente entre a região Sul e Sudeste, sendo os maiores produtores os estados do Rio Grande do Sul, São Paulo e Santa Catarina com uma produção de aproximadamente 128.000, 31.000 e 21.000 toneladas de pêssegos, respectivamente (IBGE, 2014). No Rio Grande do Sul a produção está concentrada em três regiões principais: na Serra Gaúcha e na Grande Porto Alegre, que produzem pêssegos para o consumo *in natura*, e na Metade Sul do estado, onde a maior parte da produção é destinada ao processamento industrial (Madail, 2014). E, apesar do consumo per capita de pêssego ser menor do que frutas como a maçã, a produção brasileira não é suficiente para atender a demanda interna, sendo necessário realizar sua importação, principalmente na entressafra, o que demonstra um possível potencial de expansão da cultura no país (Marodin *et al.*, 2014).

Na comercialização de frutos, principalmente para o consumo *in natura*, é primordial a produção de frutos com alto padrão de qualidade, pois conforme Trevisan *et al.* (2010) atributos como tamanho, cor, sabor e ausência de defeitos atraem o consumidor e são fatores decisivos no momento da compra. Além disso, esses requisitos, principalmente o tamanho dos frutos, são importantes para obtenção de melhores preços, visto que o preço pago aos produtores por frutos de calibre grande pode ser em média 30% maior que frutos de menor calibre (Lima *et al.*, 2009). Essas características de qualidade estão intimamente ligadas à genética da cultivar, as condições edafoclimáticas e ao uso de

técnicas culturais como correta adubação, podas, irrigação, tratamentos fitossanitários e o raleio.

Em frutíferas como o pessegueiro, que apresentam floração abundante e elevada taxa frutificação efetiva, o raleio é uma prática indispensável para obtenção de frutos com tamanho comercialmente aceitável, pois quanto maior a carga de frutos na planta, menor será o calibre dos frutos devido à competição por água e nutrientes entre os mesmos (Dennis, 2000; Byers et al., 2003; Agustí, 2010). Entende-se por raleio, a retirada do excesso de flores ou frutos, a um nível que não prejudique a produção, a fim de promover o aumento no tamanho dos frutos remanescentes (Agustí et al., 1997).

Segundo Meitei *et al.* (2013) em praticamente todas as regiões produtoras de pêssago o raleio é realizado de forma manual, 40 a 60 dias após a plena floração, exigindo alta demanda de mão de obra e elevando os custos de produção. O custo desta prática no pessegueiro representa 40% do custo total da mão de obra para produção e a prática pode demorar de 100 a 150 h ha⁻¹, dependendo do vigor da planta, idade, tamanho, produção de flores e cultivar (Taheri *et al.*, 2012, Agriannual, 2016). Em diversas regiões produtoras de frutas no mundo, incluindo o Brasil, a mão de obra disponível para realização do raleio é incerta, e o elevado custo gerado pela prática mobiliza novas ações de pesquisa com o objetivo de substituir ou reduzir o raleio manual pela utilização de métodos químicos e/ou mecânicos (McArtney *et al.*, 2012).

Na cultura do pessegueiro, tanto o raleio mecânico quanto o químico demonstram ser eficientes em diminuir a carga de frutos das plantas e conseqüentemente melhorar o seu tamanho, principalmente quando o raleio é realizado durante o florescimento das plantas (Byers *et al.*, 2003; Asteggiano & Vittone, 2014). No entanto, quando efetuado nesse período, o risco de ocorrer um desbaste excessivo é maior, pois ainda não está definida a

frutificação efetiva (Robinson & Osborne, 2008). Além disso, para a maioria dos estudos, principalmente com raleio químico, os resultados encontrados variaram de acordo com a cultivar avaliada, com a época de aplicação, com o princípio ativo e a concentração do produto e com as condições ambientais, principalmente temperatura e umidade relativa do ar (Coneva & Cline, 2006).

Considerando a expressiva floração e frutificação do pessegueiro, a importância do raleio para produção de frutos de qualidade e o alto custo de realização dessa prática, torna-se relevante intensificar os estudos nessa área, principalmente nas condições de cultivo do Brasil, a fim de desenvolver técnicas de raleio seguras e rentáveis aos produtores. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do desponte de ramos, raleio manual e químico de flores e frutos sobre a produção e a qualidade dos frutos de duas cultivares de pessegueiro destinado ao consumo *in natura*.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 A cultura do pessegueiro

O pessegueiro é originário da China, onde foram encontradas as evidências mais antigas da sua existência, como caroços de pêsego que datavam de 6.000 a 7.000 anos a.C. e uma planta de pessegueiro com mais de mil anos de idade (Huang *et al.*, 2008). Pertencente à família Rosaceae, subfamília Prunoidae e gênero *Prunus*, o pessegueiro apresenta numerosas espécies, sendo cinco delas encontradas na China: *P. persica* (L.) Batsch, *P. davidiana* (Carr.) Franch, *P. ferganensis* (Kost & Rjab) Kov. & Kost, *P. kansuensis* Rehd. e *P. mira* Koehne. No entanto, todas as cultivares para produção comercial de frutos pertencem à espécie *P. persica*, a qual compreende três variedades botânicas: *vulgaris*, que inclui a maioria das cultivares de valor econômico e podem apresentar polpa branca ou amarela e servir para conserva, consumo fresco ou dupla finalidade; *nucipersica*, que produz frutos com epiderme glabra, conhecidos como nectarinas; e *platicarpa*, que produz frutos de formato achatado, conhecidos por pêsegos chatos (Zanette & Biasi, 2004; Bassi & Monet, 2008; Franzon & Raseira, 2014).

Segundo Franzon & Raseira (2014) acredita-se que da China o pessegueiro teria sido levado para a Pérsia, no atual Irã, e por volta de 400 a 300 anos a.C. foi introduzido na Europa, onde há aproximadamente mil anos iniciou o seu processo de domesticação, com a seleção de variedades locais multiplicadas por sementes. No século XVI, os exploradores espanhóis e portugueses introduziram o pessegueiro nas Américas do Norte e do Sul. No

Brasil, as primeiras mudas de pessegueiro chegaram ao atual estado de São Paulo em 1532, através do português Martin Afonso de Souza.

Por ser uma cultura de clima temperado, os maiores centros de produção comercial situam-se entre as latitudes de 25° e 45° Norte e Sul (HERTER *et al.*, 2014). No Brasil os primeiros pomares comerciais foram implantados em São Paulo (SP); entretanto, foi no Rio Grande do Sul (RS) onde o seu cultivo se consolidou devido à melhor adaptação às condições edafoclimáticas do estado (Franzon & Raseira, 2014). Atualmente, o cultivo de pessegueiros pode ser encontrado também em outros estados como Santa Catarina (SC), Paraná (PR), Espírito Santo (ES), Minas Gerais (MG) e Rio de Janeiro (RJ), em virtude do desenvolvimento de cultivares adaptadas ao clima subtropical (Madail, 2014; Raseira *et al.*, 2015).

2.2 Importância econômica

Entre as espécies frutíferas de caroço, o pessegueiro é mundialmente a de maior expressão econômica. A China, no ano de 2013, produziu 11,9 milhões de toneladas de pêssegos e nectarinas, ocupando o primeiro lugar no ranking com aproximadamente 57% da produção mundial. Na sequência estão a Itália com 1,4 milhões de toneladas e a Espanha com 1,3 milhões de toneladas. Neste mesmo ano os maiores produtores da América do Sul foram a Argentina e o Chile com 369 e 291 mil toneladas, respectivamente (FAO, 2016a).

No Brasil, em 2014, a cultura do pessegueiro ocupou uma área de 18.210 hectares (ha), produzindo aproximadamente 211 mil toneladas de pêssegos, sendo o RS o maior produtor da fruta, detendo cerca de 60% da produção nacional (127.936 toneladas), seguido dos estados de SP e SC com uma produção de 31.209 e 20.963 toneladas, respectivamente (IBGE, 2014). No entanto, os pomares do RS apresentam baixa

produtividade ($9,7t\ ha^{-1}$), principalmente quando comparado ao estado de São Paulo ($19,2t\ ha^{-1}$). Segundo Marodin *et al.* (2014), a falta de um sistema de assistência técnica especializada e de incentivo à incorporação de tecnologias que promovam o aumento da produção são fatores que prejudicam o desempenho dos pomares de pessegueiros do RS.

Segundo IBGE (2014), no Rio Grande do Sul a persicultura ocupa uma área de aproximadamente 13 mil ha. A produção de pêssegos do estado concentrada-se em três regiões produtoras: a região da Serra Gaúcha, com duas mil pequenas propriedades de base familiar, que produzem pêssegos para o consumo *in natura*; a região da Grande Porto Alegre, com cerca de 9 municípios com propriedades familiares e sua produção também destinada ao consumo da fruta fresca; e a metade Sul do estado, com propriedades de base familiar e empresarial que destinam a maior parte da produção para o processamento industrial (Madail, 2014). Conforme esse autor, em busca de alternativas para a diversificação da matriz produtiva, com espécies que gerem emprego e renda, o pessegueiro vem sendo implantado em municípios sem tradição no cultivo, como por exemplo, a região da Campanha Gaúcha como Bagé, Dom Pedrito, Quaraí, Itaquí, Uruguaiana e em Santana do Livramento.

A mudança nos hábitos alimentares dos consumidores tem incrementado o mercado de hortigranjeiros, principalmente de frutas *in natura*. De acordo com o IBGE (2010) o consumo brasileiro de frutas frescas passou de $24,487\ kg\ per\ capita\ ano^{-1}$ em 2002 para $28,863\ kg$ em 2008, representando um aumento de 17,9%. Já em 2012, segundo estimativa do Instituto Brasileiro de Frutas (Ibraf), esse consumo chegou a $70\ kg\ por\ habitante\ ano^{-1}$ (Anuário Brasileiro da Fruticultura, 2013). Em relação ao pêssego, em 2008 o consumo anual per capita foi de $0,213\ kg$, muito baixo quando comparado a outras frutas de clima temperado como a maçã ($2,148\ kg$) e a uva ($0,761\ kg$) (IBGE, 2010). Essa diferença no

consumo pode estar relacionada à sazonalidade da produção, a perecibilidade e ao preço comercializado dos frutos de pêssego.

O período de oferta do pêssego brasileiro é de setembro a janeiro, e toda a produção brasileira é absorvida no mercado interno, sendo necessário importar a fruta para atender a demanda. Segundo dados da FAO (2016b), em 2013 o Brasil importou cerca de 20 mil toneladas de pêssegos e nectarinas. Nesse cenário, observa-se um elevado potencial para a expansão do cultivo de pessegueiros no país, no entanto, torna-se de fundamental importância a incorporação de tecnologias que visem o aumento da produção de frutos e que atendam ao padrão de qualidade exigido pelos consumidores (Zanette & Biasi, 2004; Marodin *et al.*, 2014).

2.3 Florescimento e frutificação

As etapas que conduzem a formação de flores no pessegueiro são: indução, diferenciação e desenvolvimento floral.

Toda gema é inicialmente uma gema vegetativa. A atividade de um meristema, onde ocorre uma mudança fisiológica em um determinado momento que condiciona a evolução de uma gema a uma gema floral chama-se indução floral (Velarde, 1996). Esse processo é dependente do balanço hormonal e da nutrição e é favorecido pela massa fotossintética e pelos tratamentos culturais aplicados às plantas, como por exemplo, o uso de fitorreguladores e o anelamento de ramos que estimulam a indução floral, bem como a realização de podas e raleio (Agustí, 2010).

A diferenciação floral é caracterizada pela mudança morfológica do meristema. Segundo Castro & Barbieri (2014), nas cultivares de pessegueiros plantados no Sul do Brasil, a diferenciação das gemas floríferas ocorre entre a segunda quinzena de janeiro à

primeira de fevereiro, sendo que ao término do período vegetativo a flor não está completamente desenvolvida no interior da gema.

O desenvolvimento floral se completa durante o repouso hibernar, convencionalmente medido pelo número de horas com temperaturas inferiores a 7,2°C, sendo o requerimento em frio variável entre as espécies, assim como em cultivares da mesma espécie. Em regiões de clima temperado, a exigência para a maioria das cultivares de pessegueiro varia de 600 a 1000 horas de frio, no entanto há cultivares que necessitam menos de 100 horas de frio para florescer e enfolhar normalmente (Herter *et al.*, 2014).

Geralmente o pessegueiro apresenta uma floração abundante, com época e duração variável de acordo com a cultivar, região de cultivo, condições climáticas e tratos culturais, sendo considerado em plena floração quando 50 a 70% das flores estão abertas. Suas flores são hermafroditas e autoférteis, apresentando elevada taxa de frutificação efetiva (Fachinello *et al.*, 2008).

O crescimento dos frutos inicia-se após a fecundação do óvulo no ovário, o qual se desenvolve até converter-se em fruto maduro. Este crescimento segue o padrão de uma curva sigmoideal dupla onde se distinguem três fases distintas. A fase I é caracterizada por uma rápida e intensa multiplicação celular permitindo alcançar quase o número total de células que o fruto vai ter. Na fase II há um crescimento lento e ocorre a lignificação do endocarpo. E a fase III, conhecida com alongação celular, é quando retorna o crescimento rápido e é caracterizada pelo acúmulo de água e nutrientes nas células, provocando aumento no volume e tamanho dos frutos, até atingir a maturação. A duração dessas fases varia de acordo com a precocidade das cultivares, sendo que nas precoces o período de duração da fase II é mínimo, o que as diferem das cultivares de maturação tardia (Velarde, 1996; Agustí *et al.*, 1997; Fachinello *et al.*, 2008; Agustí, 2010; Castro & Barbieri, 2014). Segundo Velarde (1996) o desenvolvimento final alcançado pelos frutos é função do

número de células produzidas no período de divisão celular e do volume alcançado por elas durante a fase III. A acumulação de substâncias hidrocarbonadas, translocadas das folhas para os frutos, é dependente da área foliar disponível e da intensidade da fotossíntese, fatores que condicionam o tamanho, a coloração e a qualidade gustativa dos frutos. Em condições normais, a relação entre o número de folhas para obter frutos de qualidade oscila entre 30 a 50 folhas por fruto, podendo variar entre espécies e variedades.

Durante todo o período de desenvolvimento dos frutos ocorrem vários processos fisiológicos que causam a queda dos mesmos, como por exemplo, no momento do vingamento dos frutos, onde problemas na polinização podem provocar a queda de até 95% das flores. Ao final da multiplicação e início da alongação celular também pode ocorrer uma queda fisiológica de 10 a 30% dos frutos devido à competição entre os mesmos. Essas quedas podem ser acentuadas por problemas nutricionais, fitossanitários e fenômenos climáticos como geadas, excesso de chuvas e granizo. A quantidade de frutos que permanecem até a maturação é denominada de frutificação efetiva (Fachinello *et al.*, 2008; Agustí, 2010).

2.4 Qualidade dos frutos

Os frutos do pessegueiro são do tipo drupa, com endocarpo endurecido (caroço) podendo ser aderente, semiaderente e não aderente à polpa. A polpa pode ser fundente ou não fundente, de textura fibrosa que pode ou não ser perceptível e de coloração branca, amarelo-esverdeada, amarelo-escura, alaranjada ou vermelha. A epiderme tem presença de tricomas e cor variando do verde-claro, passando para creme ou amarelo, laranja ou até vermelho-escuro. O tamanho dos frutos pode ser muito pequeno (menor que 50mm) a muito grande (maior que 80mm) e o seu formato é classificado em simétrico e assimétrico. Entretanto, tanto o tamanho quanto a forma podem variar de acordo com a cultivar, com

fatores ambientais, como clima e fertilidade do solo, ou fatores fisiológicos como, por exemplo, a densidade de frutos por ramo e na planta (Castro & Barbieri, 2014).

A qualidade dos frutos é um atributo que resulta de diversas características como cor, forma, tamanho, firmeza e sabor, além de estar relacionado ao valor nutritivo, à segurança alimentar e à ausência de defeitos (Raseira & Franzon, 2014). Essas características desempenham papel importante e decisivo no processo de comercialização, principalmente os aspectos relacionados à aparência, pois principalmente o tamanho, a cor e a ausência de defeitos nos frutos são critérios utilizados pelos consumidores na decisão pela compra do produto. Trevisan *et al.* (2010) ao pesquisarem o perfil e a preferência do consumidor de pêssegos *in natura* em três cidades do Rio Grande do Sul, considerando atributos de qualidade no momento da compra, concluíram que a grande maioria dos consumidores preferem frutos de tamanho médio a grande, com coloração da epiderme amarelo-avermelhada e sabor doce a doce-ácido. E o atributo mais importante no momento da escolha é a ausência de defeitos, para os consumidores de Pelotas e Porto Alegre, e o tamanho, para os consumidores de Santana do Livramento.

A coloração da casca, a firmeza da polpa, o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável, além de serem características que determinam a qualidade, servem como índices de maturação dos frutos.

Conforme Chitarra & Chitarra (2005) a cor é a característica de qualidade que mais atrai o consumidor, sendo que frutos de coloração intensa são os preferidos, embora na maioria das vezes a cor não contribua para o aumento efetivo no valor nutritivo ou qualidade comestível do fruto. Caracterizada pela degradação da clorofila e pela síntese de outros pigmentos, a mudança de cor da epiderme é o índice mais utilizado para estimar o ponto de colheita, pois com o avanço da maturação a cor de fundo da epiderme de pêssegos muda de um tom esverdeado para branco-creme, em variedades de polpa branca,

ou amarelo-claro, em variedades de polpa amarela. Paralelamente, apresenta-se a cor de superfície vermelha ou amarela, aspecto relacionado mais à qualidade comercial e apresentação do produto do que de maturação. Essa mudança de cor pode ser determinada visualmente, com tabelas específicas e por instrumentos como o colorímetro (Cantillano, 2014).

O amolecimento da polpa de frutos de caroço se deve, principalmente, à degradação de componentes da parede celular, como as pectinas. Com o avanço da maturação, a firmeza da polpa diminui de forma consistente, sendo um parâmetro muito importante na qualidade geral dos frutos, pois influencia diretamente na suscetibilidade ao dano mecânico e em seu período de conservação. A variação da firmeza da polpa pode ser mensurada por meio do instrumento chamado penetrômetro. No Brasil, dependendo da cultivar e do local de cultivo, os valores na colheita podem variar entre 48 a 62N (Cantillano, 2014).

O sabor do pêssego é determinado, em grande parte, pela relação entre o teor de sólidos solúveis e a acidez. Os sólidos solúveis totais são compostos principalmente por açúcares (sacarose, frutose e glicose) e outras substâncias como ácidos orgânicos, vitaminas e aminoácidos. Com a evolução da maturação, o teor de sólidos solúveis totais aumenta devido à ação de algumas enzimas que transformam parte de seus componentes sólidos em açúcares. Sua determinação é realizada por meio de refratômetro e os valores são expressos em °Brix. Já a acidez titulável diminui à medida que o fruto amadurece, sendo o ácido málico o principal composto ácido encontrado nos pêssegos. Desse modo, a relação SST/AAT aumenta com a maturação do fruto, sendo que quanto maior esta relação, melhor é o equilíbrio entre o doce e o ácido, conferindo sabor mais agradável (Chitarra & Chitarra, 2005; Cantillano, 2014).

O tamanho e forma dos frutos são determinados pelo diâmetro e comprimento, e ambos variam conforme a cultivar. No entanto, várias técnicas culturais têm sido utilizadas

para aumentar o tamanho dos frutos, como por exemplo, o anelamento de ramos, o raleio e a aplicação de fitoreguladores (Agustí *et al.*, 1997). Além de ser um atributo levado em consideração pelo consumidor no ato da compra, o tamanho dos frutos também representa maior retorno econômico aos produtores.

Segundo estudo realizado por Lima *et al* (2009), o calibre foi o atributo de qualidade mais importante em termos de representatividade de perda no preço de venda, sendo que quanto maior o calibre maior a valoração do pêssego. Os autores verificaram uma redução de 39% e 35%, no atacado e no varejo, respectivamente, sobre o preço de venda de pêssegos quando o calibre era pequeno em vez de grande. De acordo com Almeida & Durigan (2006), os teores de sólidos solúveis e acidez titulável de quatro cultivares de pêssegos comercializados no Entrepasto Terminal de São Paulo da CEAGESP, não influenciaram no preço das frutas conforme valores de comercialização do leilão reverso, ou *veiling*, da Cooperativa Agroindustrial Holambra. No entanto, o tamanho, indicado por seu calibre, foi o fator determinante no preço, sendo que quanto maior o calibre maior o preço obtido.

Segundo Raseira & Franzon (2014) mudanças nos atributos de qualidade, focados na demanda dos consumidores podem aumentar o consumo de pêssegos, desde que acompanhados de programas educacionais e de marketing promocionais bem executados.

2.5 Raleio

O pessegueiro, em condições favoráveis e por apresentar autopolinização, tende a produzir um elevado número de frutos, e se todos completarem seu desenvolvimento ficarão de tamanho pequeno, com cor, aroma e sabor deficientes (Dennis, 2000; Byers *et al.*, 2003; Coneva & Cline, 2006). A fim de evitar uma carga excessiva, a quantidade de frutos por planta deve ser regulada, podendo ser feito por meio do raleio. Segundo Agustí

(2010) a eliminação de parte dos frutos ou flores evita um desequilíbrio entre os frutos e o crescimento vegetativo da planta, influenciando de maneira significativa o tamanho dos mesmos devido à menor competição por fotossintatos, sais minerais, água e outros compostos.

Além do aumento do tamanho por meio da elevação da superfície foliar para cada fruto, o raleio objetiva melhorar a qualidade e a coloração dos frutos, devido à maior exposição solar; reduzir o custo de colheita, em virtude da menor quantidade de frutos a serem colhidos; evitar quebra de ramos pelo peso excessivo; padronizar a qualidade dos frutos na colheita pela eliminação de frutos danificados por pragas ou doenças ou com algum defeito; manter o equilíbrio entre a vegetação e a frutificação e melhorar o vigor da planta, pois o excesso de frutificação ocasiona deficiências nutricionais deixando-as menos vigorosas e suscetíveis ao ataque de pragas e doenças; reduzir o risco de alternância na produção em anos consecutivos; diminuir o ataque de pragas e doenças pelo aumento do espaço entre os frutos e pela melhoria na eficiência dos tratamentos fitossanitários (Byers *et al.*, 2003; Bernardi & Hoffmann, 2003; Robinson & Osborne, 2008; Pereira & Raseira, 2014).

A produção de frutos, principalmente para o consumo *in natura*, deve essencialmente atender às exigências de qualidade do mercado consumidor, sendo o raleio uma prática cultural indispensável e utilizada em todas as regiões produtoras de pêssegos (Meitei *et al.*, 2013). No entanto, a redução na produção de frutos ocasionada pelo raleio pode ser um fator de resistência na adoção dessa prática pelos produtores, se a melhoria no tamanho e qualidade dos frutos não se converta em melhores retornos econômicos. Segundo Robinson & Osborne (2008), historicamente assume-se que um aumento significativo no tamanho resultará em frutos de maior valor comercial, o que irá compensar a redução na produtividade que tipicamente é ocasionado pelo desbaste. No entanto, é

possível que alguns tratamentos de raleio ocasionem quedas acentuadas na produção, sendo necessário conhecer qual o impacto dessa redução no valor total da safra, de modo que os produtores adotem a prática de raleio correta para maximizar seus rendimentos.

De acordo com Byers *et al.* (2003) estimar o número máximo de frutos que devem ser retirados requer o conhecimento integrado de estrutura de preços de mercado para diferentes tamanhos de fruto, o potencial genético da cultivar para tamanho e rendimento e o efeito de práticas culturais (poda, adubação, irrigação, entre outras). Pereira & Raseira (2014) afirmam que a intensidade de raleio deve ser regulada conforme o objetivo, pois quando a meta for colher frutos de tamanho grande um raleio mais intenso é adequado. Porém, deve-se considerar que à medida que o raleio se intensifica, a qualidade dos frutos melhora, a produção total diminui e o valor total da colheita aumenta até certo ponto, decrescendo se o procedimento for excessivo (Fachinello *et al.*, 2008). Em estudo realizado por Scarpore Filho *et al.* (2000), em sistema de plantio adensado (3.333 planta ha⁻¹), os tratamentos que retiraram cerca de 56 a 65% dos frutos resultaram em frutos com maior calibre, corroborando com Agustí *et al.* (1997), que verificaram que com a retirada de 60% dos frutos obteve-se maior aumento no diâmetro médio dos frutos de pessegueiro, conduzidos em densidades convencionais.

Para o pessegueiro, a intensidade de raleio pode ser determinada de acordo com o número e o espaçamento dos frutos no ramo. Em ramos vigorosos, a recomendação é deixar de 4 a 5 frutos por ramo, observando a distância de 8 a 10 cm entre os frutos; em ramos mais finos deve-se deixar 1 ou 2 frutos, espaçados em 12 a 15 cm. Outro método utilizado para definir a intensidade de raleio é baseado na capacidade produtiva da planta, que depende do seu tamanho e vigor. Para isso, utiliza-se a área de secção do tronco, a 20 cm acima do nível do solo, e deixa-se de 5 a 7 frutos por cm² de área, dependendo do ciclo

da cultivar e sistema de condução da planta (Petri & Pereira, 2004; Fachinello *et al.*, 2008; Pereira & Raseira, 2014).

Em relação à época do raleio recomenda-se que seja efetuado quando os frutos atingirem 1,5 a 2 cm de diâmetro ou 40 a 60 dias após a plena floração (DAPF), antes da lignificação do endocarpo (Agustí *et al.*, 1997). Se o desbaste for realizado no período de divisão celular do fruto, ocorrerá a formação de um número maior de células, podendo obter um aumento de 4 a 5 mm no tamanho médio final dos frutos, quando comparado com o raleio efetuado após esta fase, onde o tamanho do fruto é dado somente pelo aumento do volume das células (Agustí *et al.*, 1997; Fachinello *et al.*, 2008; Turk *et al.*, 2014). Segundo Southwick & Glozer (2000), quando o raleio é feito 30 DAPF ou mais, os produtores podem realizar um desbaste seletivo, retirando-se os frutos menores, mal posicionados, danificados ou doentes. Porém, esses autores ressaltam que a competição inicial por fotoassimilados entre os frutos pode já ter prejudicado o crescimento dos mesmos.

De acordo com Byers *et al.* (2003) a data ideal para o desbaste geralmente ocorre antes que a demanda por carboidratos exceda a oferta. A floração do pessegueiro ocorre antes do desenvolvimento foliar, ou seja, a necessidade por carboidratos para o crescimento inicial dos frutos é suprida pelos carboidratos de reserva devido à taxa fotossintética nesse momento ser insuficiente. Desse modo, o raleio realizado antes ou durante a plena floração tem maior impacto no crescimento dos frutos, por ocorrer um melhor balanço nutricional entre os drenos, desde o início da fase de crescimento, podendo resultar em um aumento de 20 a 30% no tamanho dos frutos e na produtividade, quando comparado com o desbaste feito 40 a 50 DAPF (Southwick & Glozer, 2000; Byers & Marini, 1994; Byers *et al.*, 2003). Além disso, Byers & Marini (1994) verificaram maior retorno floral e resistência ao frio, na safra subsequente, das gemas floríferas de plantas

que haviam sido raleadas no florescimento, do que as que receberam desbaste 38 dias após a plena floração.

Vários estudos com raleio em flores de pessegueiro têm demonstrado bons resultados (Marodin *et al.*, 1994; Fallahi, 1997; Greene, *et al.*, 2001; Miller *et al.*, 2011; El-Boray *et al.*, 2012; Turk *et al.*, 2014). Contudo, a adoção do raleio durante a floração deve ser criteriosa, pois nesse período ainda não está definida a frutificação efetiva, podendo ocorrer acentuada queda na produção, caso ocorram condições climáticas adversas após sua realização.

2.5.1 Raleio Manual

Na maioria das regiões produtoras de pêsego o raleio é feito manualmente retirando-se os frutos com os dedos (Pereira & Raseira, 2014). Esse método permite que seja feita a seleção das frutas a serem retiradas, devendo-se iniciar pela eliminação dos doentes, deformados ou atacados por pragas (Fachinello *et al.*, 2008).

Ainda que seja uma prática que proporcione diversos benefícios, trata-se de uma operação delicada e onerosa, apresentando elevado custo com de mão de obra, muitas vezes escassa e cara. No Canadá, conforme Taheri *et al.* (2012), o raleio manual pode requerer entre 100 a 150 h ha⁻¹, dependendo do vigor, idade, tamanho e frutificação das plantas. No Brasil, o custo desta prática no pessegueiro representa cerca de 40% do custo total da mão de obra para produção (Agrianual, 2016).

Em busca de alternativas, várias pesquisas vêm sendo realizadas com raleio mecânico e químico visando substituir ou reduzir a necessidade do raleio manual. Contudo, a inconsistência nos resultados gera resistência à adoção dessas práticas pelos fruticultores, sendo necessário o avanço nos estudos no sentido de acrescentar novas informações ao conhecimento e desenvolver novas práticas culturais, adequadas a cada região de cultivo.

2.5.2 Raleio Mecânico

O raleio mecânico consiste na retirada das flores ou frutos em excesso, com o auxílio de equipamentos mecânicos. Atualmente, em países da Europa e dos Estados Unidos, existem dois equipamentos que vêm demonstrando bons resultados em pessegueiros.

A máquina de desbaste 'Darwin', desenvolvida na Alemanha para o raleio em macieiras, consiste em um eixo vertical rotativo onde são inseridos fios plásticos com cerca de 60 cm, que ao ser tracionado por um trator entre as linhas de plantio, remove ou danifica algumas flores (Asteggiano & Vittone, 2014). A intensidade do raleio pode ser modulada através da velocidade de rotação do equipamento, da velocidade de deslocamento do trator e do arranjo dos fios plásticos (Schupp *et al.*, 2008; Baugher *et al.*, 2010; Schupp & Baugher, 2011). Em ensaios com a máquina Darwin 300 (Fruit Tec), realizado por Baugher *et al.* (2010), testando a remoção de flores de pessegueiro em vários estádios (botão rosado até caída das pétalas), mantendo o trator à velocidade de 4 km h⁻¹ e rotação do eixo a 120 rpm, verificou-se melhor redução da carga de flores quando a planta estava com 80% de plena floração, sendo necessário aumentar a intensidade de raleio no estágio de botão rosado (20% plena floração) para remover o mesmo número de flores. Os autores relatam que o desbaste em diferentes estágios da floração proporcionou o aumento no tamanho dos frutos e reduziu em aproximadamente 50% o tempo necessário para o raleio manual, em comparação com o tratamento controle (raleio manual 35 a 40 DAPF).

Segundo Asteggiano & Vittone (2014) dependendo da velocidade adotada, o tempo necessário para a passagem da máquina varia de 1,2 a 2 h ha⁻¹. No entanto, esse tipo de equipamento não é possível quando o solo é excessivamente irregular ou quando o desnível do terreno é muito acentuado. Outra limitação está relacionada ao sistema de condução das

plantas, as quais devem ser conduzidas em líder central ou “Y” para conseguir um raleio homogêneo (Miller *et al.*, 2011; Asteggiano & Vittone, 2014).

O raleio mecânico pode ser feito também através de um dispositivo eletrônico manual, o qual consiste em um bastão rotativo composto por fios plásticos, que ao entrar em contato com os ramos remove parte das flores presentes. Em trabalho realizado na safra 2013/2014 no município de Pelotas, o uso de um dispositivo mecânico manual para o raleio, quando as plantas tinham 80% das flores abertas, acarretou em 60 a 70 % de desbaste, possibilitando a redução de 43% no tempo de operação em relação ao raleio manual, bem como a redução do custo da atividade, aumento na massa média dos frutos e qualidade adequada para comercialização (Giovanaz *et al.*, 2014). Segundo Simões *et al.* (2013) o uso desse tipo de equipamento é relativamente simples e pouco moroso, sendo bastante versátil e podendo ser utilizado em qualquer sistema de condução de plantas.

Mesmo que não substituam totalmente o raleio manual, o raleio mecânico reduz o tempo e os custos com a operação, aumenta o tamanho e a qualidade dos frutos, além de ser uma técnica ambientalmente segura (Miller *et al.*, 2011).

2.5.3 Raleio Químico

O raleio químico consiste na aplicação de produtos químicos na floração ou logo após, provocando a abscisão de flores e/ou frutos, diminuindo ou eliminando a atividade do raleio manual (Pavanello & Ayub, 2012). Em frutíferas de clima temperado, conforme Byers *et al.* (2003), o raleio químico pode ser realizado através de substâncias que inibam a formação de gemas floríferas; que causem toxidez à flor; ou por produtos que induzam a abscisão de flores ou frutos. Para Pavanello & Ayub (2012) o raleante químico ideal seria aquele aplicado após a fixação de frutos e que em uma única aplicação causasse a abscisão parcial de frutos, momentos seguintes da aplicação.

Conforme Fachinello *et al.* (2008), a partir da década de 70, mais de 100 produtos foram estudados com o propósito de raleio de frutas, porém, na prática, poucos são os que exercem um efeito raleante satisfatório. Atualmente os compostos frequentemente avaliados em pessegueiros como promissores agentes raleantes são o ethephon, o ácido abscísico (ABA), o tiosulfato de amônio (ATS), o tergitol e o ácido giberélico, que atua como inibidor da floração.

No uso dessas substâncias no período de indução floral à plena floração, vários autores relataram a redução da frutificação e conseqüentemente, aumento no tamanho e qualidade dos frutos (Southwick & Glozer, 2000; Greene *et al.*, 2001; Coneva & Cline, 2006; Robinson & Osborne, 2008; Stern & Ben-Aire, 2009; Taheri *et al.*, 2012; El-Boray *et al.*, 2012; Meitei *et al.*, 2013; Giovanaz *et al.*, 2013; Turk *et al.*, 2014). Entretanto, o raleio na floração possui o inconveniente de não estar definida a frutificação efetiva, podendo ocorrer após o tratamento condições desfavoráveis à polinização e fecundação, razão pela qual o produtor pode impor certas restrições a sua utilização. Para Robinson & Osborne (2008) o raleio químico de flores pode reduzir os custos de produção devendo ser considerada uma prática viável, se o risco de excesso de raleio for minimizado, visto que o raleio manual é uma prática indispensável para obtenção de frutos de qualidade e representa alto custo na produção.

Para a cultura do pessegueiro, o estágio de pós-floração apresenta menor disponibilidade de produtos capazes de realizar a abscisão dos frutos. O ethephon é o produto mais testado para esse fim, seu efeito raleante ocorre pela liberação de etileno no mesófilo, ocasionando a inibição da síntese ou transporte de auxinas. Com a redução nos teores de auxinas na região distal da zona de abscisão, aumenta a sensibilidade do tecido ao etileno e o processo de abscisão ocorre pelo aumento da síntese da enzima celulase (Fachinello *et al.*, 2008). Porém, os resultados obtidos até o momento são inconsistentes,

havendo grande variação de resposta de acordo com a concentração do produto, o estágio de desenvolvimento dos frutos, a cultivar e as condições ambientais no momento da aplicação (Taheri *et al.*, 2012). Em estudo realizado por Bazzan *et al.* (2013), a aplicação de 85 mg L⁻¹ de ethephon em plantas de pessegueiro da cultivar Jubileu, no município de Capão do Leão - RS, foi suficiente para alcançar um raleio de frutos semelhante ao raleio manual. Já segundo Meitei *et al.* (2013), com a cultivar 'Flordasun' na Índia, e Taheri *et al.* (2012), utilizando a cultivar 'Redhaven' no Canadá, as concentrações que apresentaram melhor resultado foram de 150 e 200 mg L⁻¹ de ethephon, respectivamente.

As auxinas sintéticas, como o 2,4-diclorofenoxi-propionico (2,4-DP) e o 3,5,6-tricloro-2-piridil-oxiacético (3,5,6-TPA), também vem sendo estudadas com a finalidade de aumentar o tamanho dos frutos, pois podem ocasionar o desbaste, quando aplicadas na fase de divisão celular dos frutos, ou quando aplicadas durante a lignificação do endocarpo, podem estimular o acúmulo de carboidratos e proporcionar o aumento final dos frutos (Agustí *et al.*, 1997; Stern *et al.*, 2007). Sartori & Marodin (2003) verificaram que a aplicação de 30mg L⁻¹ de 3,5,6 TPA ácido livre, durante o estágio II de desenvolvimento dos frutos do pessegueiro 'Diamante', proporcionou um incremento final de 7mm no diâmetro dos frutos. Em cerejas doces (*Prunus avium* L.) a concentração de 10mg L⁻¹ de 3,5,6 TPA ácido livre, aplicada no início do endurecimento do endocarpo, estimulou a expansão celular do mesocarpo causando um aumento significativo no tamanho dos frutos e na produção total, não tendo efeito de desbaste (STERN *et al.*, 2007).

O efeito raleante do 3,5,6 TPA tem sido bastante descrito na literatura para a cultura dos citros. Segundo Mesejo *et al.* (2012) esta auxina provoca temporariamente uma desordem fotossintética levando à redução da produção de fotoassimilados e sua absorção pelos frutos, prejudicando o desenvolvimento e provocando a sua abscisão. Após, as taxas de crescimento dos frutos remanescentes são aumentadas, resultando no aumento de

tamanho dos mesmos. Serciloto *et al.* (2003), ao aplicarem 15mg L^{-1} de 3,5,6 TPA (forma ácida), usando o produto comercial Maxim®, em plantas de ‘Murcott’, observaram um efeito raleante similar ao tratamento com 200mg L^{-1} de ethephon. Para a tangerineira ‘Montenegrina’, Gonzatto *et al.* (2013) concluíram que a aplicação do ácido 3,5,6 TPA na concentração de 40mg L^{-1} proporciona um efeito de desbaste de frutos semelhante ao raleio manual e melhora o tamanho e qualidade dos frutos. No entanto, Ferreira Filho *et al.* (2002) avaliando concentrações de 0; 10; 20; 40 e 80mg.L^{-1} de 3,5,6 TPA, na formulação éster, no desbaste de frutos novos da limeira-ácida-‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka), verificaram que concentração 10mg L^{-1} foi o tratamento mais eficaz na cultura, sendo que as concentrações maiores causaram severos danos às plantas.

O desempenho do raleio químico é dependente da eficácia da substância empregada e de variáveis como a época de aplicação, concentração do produto, quantidade de calda aplicada, condições ambientais no momento e após a aplicação, principalmente temperatura e umidade relativa, e de particularidades específicas de cada espécie e cultivar (Agustí *et al.*, 1997). Desse modo, muitos aspectos e ajustes precisam ser abordados para a utilização segura do raleio químico, particularmente na cultura do pessegueiro.

3 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIANUAL. **Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP - Consultoria & Agroinformativos, 2016. p. 392-393.

AGUSTÍ, M. F. et al. **Estimulo del desarrollo de los frutos de hueso**. Valencia: Generalitat Valenciana, 1997. 78 p.

AGUSTÍ, M. **Fruticultura**. Madrid: Mundi- Prensa, 2010. 507 p.

AHRENS, R. de B. et al. Análise econômica do raleio químico e manual em ameixeiras. **Interciência**, Caracas, v. 39, n. 10, p. 723-726, 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/339/33932433007.pdf>>. Acesso em: 14 jan. 2016.

ALMEIDA, G. V. B.; DURIGAN, J. F. Relação entre as características químicas e o valor dos pêssegos comercializados pelo sistema veiling frutas holambra em Paranapanema-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v. 28, n. 2, p. 218-221, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452006000200014>. Acesso em: 12 nov. 2015.

ASTEGGIANO, L.; VITTONI, G. Raleio em frutas de caroço – a experiência Italiana. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TEMPERADA EM REGIÃO SUBTROPICAL, 6., 2014, Avaré. **Anais... Avaré, SP: [s.n], 2014. 1 CD-ROM.**

BASSI, D.; MONET, R. Botany and Taxonomy. In: LAYNE, D.R.; BASSI, D. (Ed.). **The Peach: botany, production and uses**. Wallingford: CABI, 2008. 615 p.

BAUGHER, T. A. et al. Mechanical string thinner reduces crop load at variable stages of bloom development of peach and nectarine trees. **HortScience**, Alexandria, v. 45, n. 9, p. 1327-1331, 2010. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/45/9/1327.full.pdf+html>>. Acesso em: 22 out. 2015.

BAZZAN, J. V. Z. et al. Raleio químico de frutos de pessegueiro pelo uso de ethephon. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 22., 2013, Pelotas. **Anais...** Pelotas: [s.n], 2013.

BERNARDI, J.; HOFFMANN, A. **Sistema de produção de pêsego de mesa na região da Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho, 2003. (Embrapa- CNPUV. Sistemas de produção, 3). Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/PessegodeMesaRegiaoSerraGaucha/conducao.htm#raleio>>. Acesso em: 16 ago. 2014

BYERS, R. E.; MARINI, R. P. Influence of blossom and fruit thinning on peach flower bud tolerance to an early spring freeze. **HortScience**, Alexandria, v. 29, n. 3, p. 146-148, 1994. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/29/3/146.full.pdf>>. Acesso em: 13 dez. 2015.

BYERS, R. E.; COSTA, G.; VIZZOTTO, G. Flower and fruit thinning of Peach and other Prunus. **Horticultural Reviews**, New York, v. 28, p. 352-392, 2003.

CANTILLANO, R. F. F. Manejo e conservação pós-colheita: Fisiologia e Tecnologia. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

CASTRO, L. A. S.; BARBIERI, R. L. Botânica e morfologia do pessegueiro. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

CHITARRA, I. M. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: Fisiologia e Manuseio**. 2. ed. Lavras: UFLA, 2005. 783 p.

CONEVA, E. D.; CLINE, J. A. Blossom thinners reduce crop load and increase fruit size and quality of peaches. **HortScience**, Alexandria, v. 41, n. 5, p.1253-1258, 2006. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/41/5/1253.full.pdf+html>>. Acesso em: 13 dez. 2015

DENNIS, F. G. Jr. The history of fruit thinning. **Plant Growth Regulation**, New York, v. 31, n. 1, p. 1-16, 2000.

EL-BORAY, M. S.; SHALAN, A. M.; KHOURI, Z. M. Effect of different thinning techniques on fruit set, leaf area, yield and fruit quality parameters of *Prunus persica* L. Batsch cv. Floridaprince. **Trends in Horticultural Research**, v. 3, n. 1, p. 1-13, 2012.

Disponível em: <<http://docsdrive.com/pdfs/academicjournals/thr/0000/49690-49690.pdf>>. Acesso em: 13 jan. 2016.

FACHINELLO, C. J.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura: Fundamentos e práticas**. Pelotas: Embrapa, 2008. Disponível em: <www.cpact.embrapa.br/publicacoes/download/livro/fruticulturafundamentospratica/index.htm>. Acesso em: 30 mar. 2015.

FALLAHI, E. Applications of endothalic acid, pelargononic acid, and hydrogen cyanamide for blossom thinning in apple and peach. **HortTechnology**, Alexandria, v. 7, n. 4, p. 395-399, 1997. Disponível em: <<http://horttech.ashspublications.org/content/7/4/395.full.pdf+html>>. Acesso em: 23 jan. 2016.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. **Food and Agricultural commodities production/Countries by commodity**. 2015a. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/rankings/countries_by_commodity/E>. Acesso em: 1 set. 2016.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistics Division. **Importaciones / Productos por país**. 2015b. Disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/rankings/commodities_by_country_imports/S>. Acesso em: 1 set. 2016.

FERREIRA FLIHO, N. C.; LEITE, I. C.; STUCHI, E. S. Desbaste de limeira ácida-‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka) com “TPA” e efeitos na produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 312-316, 2002. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452002000200008>. Acesso em: 13 dez. 2015.

FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. C. B. Origem e História do Pessegueiro. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

GIOVANAZ, M. A. et al. Ácido giberélico como alternativa na redução do raleio manual em pessegueiro. In: ENCONTRO DE PÓS-GRADUAÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, 15. 2013, Pelotas. **Anais...** Pelotas: [s.n], 2013.

GIOVANAZ, M. A.; SPAGNOL, D.; FACHINELLO, J. C. Raleio de flores e frutos em pessegueiro. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TEMPERADA EM REGIÃO SUBTROPICAL, 6., 2014, Avaré,. **Anais...** Avaré, SP: [s.n], 2014. 1 CD-ROM.

GONZATTO, M. P. et al. 3,5,6-TPA como raleante químico de frutos para a tangerineira "Montenegrina". In: CONGRESSO ARGENTINO DE CITRICULTURA, 7., 2013, Puerto Iguazú. **Anais...** Puerto Iguazú: [s.n], 2013.

GREENE, D. W.; HAUSCHILD, K. I.; KRUPA, J. Effect of blossom thinners on fruit set and fruit size of peaches. **HortTechnology**, Alexandria, v. 11, n. 2, p. 179-183, 2001. Disponível em: <<http://horttech.ashspublications.org/content/11/2/179.full.pdf+html>>. Acesso em: 12 out. 2015.

HERTER, F. G. et al. Adaptação edafoclimática. In: RASEIRA, M.do C. B; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

HUANG, H. et al. History of Cultivation and Trends in China. In: LAYNE, D.R.; BASSI, D. (Ed.). **The Peach: botany, production and uses**. Wallingford: CABI, 2008. 615 p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal: Culturas temporárias e permanentes**. Rio de Janeiro: IBGE, 2014. p. 1-100. v 41. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2014_v41_br.pdf>. Acesso em: 09 de out. 2015.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2008-2009: Aquisição Alimentar Domiciliar Per Capita – Brasil e Grandes Regiões**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <<http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv47307.pdf>>. Acesso em: 09 de out. 2015

LIMA, L. M. et al. Valoração de atributos de qualidade em pêssegos comercializados no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Brasília, v. 47, n. 2, p. 465-484, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-20032009000200007>. Acesso em 17 jan. 2016.

MADAIL, J. C. M.; REICHERT, L. J.; DOSSA, D. **Análise da rentabilidade dos sistemas empresarial e familiar de produção de pêssego no sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 43 p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 86). Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/737596/1/documento86.pdf>>. Acesso em: 12 mai. 2015.

MADAIL, J. C. M. O cultivo do pessegueiro no Rio Grande do Sul. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

MARODIN, G. A. B.; MOLINOS, P. R.; SEIBERT, E. Raleio químico de flores em pessegueiro ‘Sentinela’ com cianamida hidrogenada e óleo mineral. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 13., 1994, Salvador. **Anais...** Salvador – BA: [s.n], 1994.

MARODIN, G. A. B.; ALMEIDA, G. K.; MARODIN, F. A. Mercado mundial das frutas de caroço. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA TEMPERADA EM REGIÃO SUBTROPICAL, 6., 2014, Avaré. **Anais...** Avaré, SP: [s.n], 2014. 1 CD-ROM.

MCARTNEY, S.J.; OBERMILLER, J.D.; ARELLANO, C. Comparison of the effects of metamitron on chlorophyll fluorescence and fruit set in apple and peach. **HortScience**, Alexandria, v. 47, n. 4, p. 509-514, 2012.

MEITEI, S. B. et al. Effect of chemical thinning on yield and quality of peach cv. Flordasun. **African Journal of Agricultural Research**, v. 8, n. 27, p. 3358-3565, 2013. Disponível em: <http://www.academicjournals.org/article/article1380894658_Meitei%2520et%2520al.pdf>. Acesso em: 26 jul. 2015

MESEJO, C. et al. Synthetic Auxin 3,5,6-TPA provokes *Citrus clementina* (Hort. ex Tan) fruitlet abscission by reducing photosynthate availability. **Journal of Plant Growth Regulation**, New York, v. 31, n. 2, p. 186-194, 2012.

MILLER, S. S. et al. Performance of mechanical thinners for bloom or green fruit thinning in peaches. **Hortscience**, Alexandria, v. 46, n. 1, p. 43-51, 2011. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/46/1/43.full.pdf>>. Acesso em: 17 dez. 2015.

OSBORNE, J. L.; ROBINSON, T. Chemical Peach thinning: Understanding the relationship between crop load and crop value. **New York Fruit Quarterly**, v. 16, n. 4, p. 19-23, 2008. Disponível em: <<http://www.nyshs.org/pdf/fq/2008-Volume-16/Vol-16-No-4/Chemical-Peach-Thinning-Understanding-the-Relationship-Between-Crop-Load-and-Crop-Value.pdf>>. Acesso em: 12 jan. 2016.

PAVANELLO, A. P.; AYUB, R. A. Aplicação de ethephon no raleio químico de ameixeira e seu efeito sobre a produtividade. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 309-316, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452012000100040>. Acesso em: 27 jul. 2015.

PEREIRA, J. F. M.; RASEIRA, A. Raleio. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

PETRI, J. L.; PEREIRA, J. F. M. Raleio de frutos. In: MONTEIRO, L. B. et al. **Fruteiras de caroço**: Uma visão ecológica. Curitiba, UFPR, 2004. p. 129-134.

POLL, H. **Anuário brasileiro da fruticultura**. Santa Cruz do Sul: Gazeta Santa Cruz, 2013. 136 p. Disponível em: <http://www.grupogaz.com.br/tratadas/eo_edicao/4/2013/04/20130401_e36fb3c90/pdf/3853_fruticultura_2013.pdf>. Acesso em: 10 out. 2015.

RASEIRA, M. do C. B.; FRANZON, R. C. Melhoramento genético. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Ed.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

RASEIRA, M. do C. B. et al. Desafios para a produção de pêssegos no sul do Brasil. In: ENCUESTRO LATINOAMERICANO PRUNUS SIN FROTAS, 6., 2015, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2015. p. 77-79.

SARTORI, I. A.; MARODIN, G. A. B. Aplicação de auxinas e incisão anelar de ramos em pessegueiros cv. Diamante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 1-4, 2003. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v25n1/a03v25n1.pdf>>. Acesso em: 04 jan. 2016.

SCARPARE FILHO, J. A.; MINAMI, K.; 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, n. 6, p. 1109-1113, 2000. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v35n6/4665.pdf>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

SCHUPP, J. R. et al. Mechanical thinning of peach and apple trees reduces labor input and increases fruit size. **HortTechnology**, Alexandria, v. 18, n. 4, p. 660-670, 2008. Disponível em: <<http://horttech.ashspublications.org/content/18/4/660.full.pdf+html>>. Acesso em: 22 out. 2015.

SCHUPP, J. R.; BAUGHER, T. A. Peach blossom string thinner performance improved with selective pruning. **HortScience**, Alexandria, v. 46, n. 11, p. 1486-1492, 2011. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/46/11/1486.full.pdf+html>>. Acesso em: 22 out. 2015.

SERCILOTO, C. M. et al. Desbaste e desenvolvimento do tangor ‘murcott’ com o uso de biorreguladores. **LARANJA**, Cordeirópolis, v. 24, n. 1, p. 95-111, 2003. Disponível em: <<http://revistalaranja.centrodecitricultura.br/edicoes/7/10/v24%20n1%20art07.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015

SIMÕES, M. P.; VULETA, I.; BELUSIC, N. Monda mecânica de flores com equipamento electro’ flor em pessegueiros da cultivar ‘Rich Lady’. **Revista de Ciências Agrárias**, Lisboa, v. 36, n. 3, p. 297-302, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0871-018X2013000300003>. Acesso em: 22 out. 2015.

SOUTHWICK, S. M.; GLOZER, K. Reducing flowering with gibberellins to increase fruit size in stone fruit trees: Applications and implications in fruit production. **HortTechnology**, Alexandria, v. 10, n. 4, p. 744-755, 2000. Disponível em: <<http://horttech.ashspublications.org/content/10/4/744.full.pdf>>. Acesso em: 15 mar. 2015.

STERN, R. A. et al. Effect of synthetic auxins on fruit development of ‘Bing’ cherry (*Prunus avium* L.). **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v. 114, n. 4, p. 275-280, 2007. Disponível em: <<http://english.telhai.ac.il/sites/default/files/publications/Stern2.pdf>>. Acesso em: 13 mar. 2016.

STERN, R. A.; BEN-AIRE, R. GA3 inhibits flowering reduces hand-thinning, and increases fruit size in peach and nectarine. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, Ashford, v. 84, n. 2, p. 119-124, 2009. Disponível em: <<http://english.telhai.ac.il/sites/default/files/publications/Stern6.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

TAHERI, A. et al. Ethephon induced abscission of “Redhaven” peach. **American Journal of Plant Sciences**, v. 3, n. 2, p. 295-301, 2012. Disponível em: <http://file.scirp.org/pdf/AJPS20120200014_84686308.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2016

TREVISAN, R. et al. Perfil e preferências do consumidor de pêssego (*Prunus persica*) em diferentes regiões produtoras no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal- SP, v. 32, n. 1, p. 90-100, 2010. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452010000100013>. Acesso em: 17 jan. 2016.

TURK, B. A.; FAJT, N.; STOPAR, M. Tergitol as a possible thinning agente for peach cv. Redhaven. **Horticultural Science**, Prague, v. 41, n. 2, p. 49-54, 2014. Disponível em: <<http://www.agriculturejournals.cz/publicFiles/124184.pdf>>. Acesso em: 17 fev. 2016.

VELARDE, F. G. A. **Tratado de arboricultura frutal:** morfología y fisiología del árbol frutal. 4. ed. Madrid: Ediciones Mundi- Prensa, 1996.

ZANETTE, F.; BIASI, L. A. Introdução à fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L.B. et al. **Fruteiras de caroço:** uma visão ecológica. Curitiba: UFPR, 2004. 309 p.

4 ARTIGOS

**4.1 Desponte de ramos e épocas de raleio manual de flores e frutos em pessegueiros
'BRS Kampai'**

(Manuscrito ajustado às normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira)

Desponte de ramos e épocas de raleio manual de flores e frutos em pessegueiros ‘BRS Kampai’

Resumo - O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito do desponte de ramos e de diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos sobre a produção e a qualidade dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ nas condições da Depressão Central do RS. Os tratamentos constituíram-se em: T1- Desponte da metade do ramo misto; T2- Desponte de um terço do ramo misto; T3- Raleio de flor no estágio de balão rosado; T4- Raleio na plena floração; T5- Raleio do fruto com 5mm; T6- Raleio do fruto com 20mm e T7- Sem raleio. O experimento foi realizado durante três safras, onde avaliou-se a produção e a qualidade dos frutos. Plantas sem raleio foram mais produtivas, porém com alta frequência de frutos com diâmetro inferior a 60mm. Tratamentos de despontes reduziram a produção, porém o calibre dos frutos é pequeno. A época de raleio não afetou a produção, mas o calibre dos frutos foi maior quando o raleio foi realizado durante a floração. Pessegueiros ‘BRS Kampai’ podem ser raleados a partir da floração, sem reduzir a produção. O desponte de ramos sem raleio complementar mostra-se uma técnica pouco eficiente para regular a carga e produzir frutos de bom calibre.

Termos para indexação: *Prunus persica*, produtividade, qualidade de fruto.

Shoot heading and hand thinning time of flowers and fruits on ‘BRS Kampai’ peach trees

Abstract - The aim of this study was to evaluate the effect of the heading cut of shoots and the time of manual thinning of flowers and fruits on the production and fruit quality of

peach trees 'BRS Kampai', in the RS State Central Depression conditions. The treatments consisted of: T1- Heading to half of mixed shoot; T2- Heading one third of the mixed shoot; T3- Flower thinning in pink balloon stage; T4- Thinning in full bloom; T5- Thinning of fruit with 5mm; T6- Thinning of fruit with 20mm and T7- No thinning and heading. The experiment was performed along three years, evaluating the production and fruit quality. Plants with no thinning were more productive, but showed high frequency of fruits with diameter smaller than 60 mm. The shoot heading reduced the production per tree, but with smaller fruit size. The thinning time did not show effect over production, but the fruit size was higher when thinning was performed on bloom stage. 'BRS Kampai' peach trees can be thinned starting at bloom, with no production loss. The shoot heading without additional thinning is not effective to regulate fruit load and to provide good fruit size.

Index terms: *Prunus persica*, yield, fruit quality.

Introdução

O estado do Rio Grande do Sul (RS) é o maior produtor brasileiro de pêssegos (*Prunus persica* (L.) Bastsch), com aproximadamente 128 mil toneladas de frutos destinados à indústria de conservas e ao consumo *in natura* (IBGE, 2014).

Na produção de pêssegos de mesa, a qualidade dos frutos é requisito de extrema importância para o êxito na comercialização, pois conforme Trevisan et al. (2010), atributos como tamanho, cor e ausência de defeitos são os principais critérios adotados pelos consumidores no ato da compra. Além disso, o tamanho pequeno dos frutos é o

principal atributo que reduz o preço de venda de pêssegos, tanto no atacado quanto no varejo, sendo essa redução de 35% e 39%, respectivamente (Lima et al., 2009).

O pessegueiro, em condições favoráveis, apresenta uma frutificação efetiva maior do que o necessário para assegurar uma produção comercial adequada. Desse modo, o raleio de flores ou frutos é uma prática cultural utilizada em todas as regiões produtoras, com a finalidade de aumentar o tamanho e a qualidade dos frutos, maximizando o valor da colheita (Robinson & Osborne, 2008; Turk et al., 2014).

Na cultura do pessegueiro, a prática do raleio é realizada manualmente através da retirada dos frutos com aproximadamente 20 mm de diâmetro, 40 a 50 dias após a plena floração (DAPF). No entanto, o raleio efetuado antes ou durante a plena floração tem maior impacto no tamanho dos frutos, quando comparado com o desbaste feito 40 a 50 DAPF, devido ao maior equilíbrio nutricional entre os drenos desde o início da fase de crescimento, proporcionando aumento na frequência de frutos com diâmetro superior a 60 mm (Myers et al., 2002; Byers et al., 2003; Szot, 2010).

O raleio é uma operação delicada e que exige alta demanda de mão de obra. Em regiões livres do risco de geadas após a floração, a poda pode ser utilizada para limitar a quantidade de frutos a permanecer na planta (Petri & Pereira, 2004), sendo uma prática usual entre os produtores de pêssego do Rio Grande do Sul a realização do encurtamento dos ramos produtivos, a fim de reduzir o número de frutos por planta, substituindo o raleio. Entretanto, embora o raleio precoce e o desponte dos ramos pareça vantajoso, não são encontrados trabalhos que comparam o efeito do desponte de ramos e do raleio realizado durante o período de floração com as épocas de raleio de frutos, nas condições de cultivo do Sul do Brasil.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e a qualidade de frutos de pessegueiro 'BRS Kampai' submetidos ao desponte de ramos e a diferentes

épocas de raleio manual de flores e frutos, nas condições da Depressão Central do Rio Grande do Sul.

Material e Métodos

O experimento foi conduzido nas safras 2013, 2014 e 2015 na Estação Experimental Agronômica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (30°06'33"S; 51°40'14"W), localizada no município de Eldorado do Sul-RS. O solo predominante na região é caracterizado como Argissolo Vermelho Distrófico típico e o clima é do tipo fundamental Cfa, conforme a classificação climática de Köppen, ou seja, subtropical úmido com verão quente. Nos meses mais frios (junho, julho e agosto) a temperatura média é de 8,9°C e nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro) a temperatura média fica entre 29 e 30°C. A precipitação média anual é de 1.455mm (Bergamaschi et al., 2013).

Os tratamentos foram aplicados em pomar de pessegueiro ‘BRS Kampai’. Essa cultivar destinada ao consumo *in natura* apresenta maturação precoce (primeira quinzena de novembro no RS), polpa branca, doce e com baixa acidez (Raseira et al., 2010). Na primeira aplicação dos tratamentos, safra 2013, as plantas estavam com três anos de idade, enxertadas em ‘Capdeboscq’, espaçadas de 2,5 x 5,5m e conduzidas em sistema de vaso aberto, com quatro pernadas. Os tratamentos foram: T1- Desponte da metade do ramo misto; T2- Desponte de um terço do ramo misto; T3- Raleio de flor no estágio de balão rosado; T4- Raleio na plena floração (70% das flores abertas); T5- Raleio dos frutos com 5 mm; T6- Raleio dos frutos com 20 mm e T7- Sem raleio e sem desponte de ramos (testemunha) (Apêndice 1). O raleio foi realizado seletivamente: nos ramos de médio calibre foram deixados quatro a cinco flores ou frutos por ramo, espaçados em 8 a 10cm, e nos ramos mais finos uma a duas flores ou frutos por ramo, espaçados de 12 a 15 cm. Nos

ramos mistos sem a presença de folhas não foram deixados frutos. Os tratamentos foram repetidos, nas mesmas plantas, nas três safras avaliadas.

O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis repetições, e uma planta útil por unidade experimental. Os demais tratamentos culturais como adubação, podas de inverno e de verão, tratamentos fitossanitários e controle de plantas espontâneas, foram realizados uniformemente em todo pomar, conforme as normas da Produção Integrada de Pêssego (Fachinello et al., 2005).

A avaliação do crescimento dos frutos foi realizada nas safras 2014 e 2015. Para isto, foram marcados quatro ramos por planta, um por perna, na parte mediana da mesma, onde mediu-se o diâmetro sutural dos frutos. As medições foram realizadas com paquímetro digital em oito frutos por planta, no intervalo de aproximadamente 10 dias.

Nas três safras, a produção de frutos foi obtida através da pesagem de todos os frutos por planta no momento da colheita (kg planta^{-1}) e a massa média dos frutos pela divisão da produção pelo número de frutos colhidos por planta. Após a colheita, todos os frutos colhidos foram classificados em quatro categorias: frutos com diâmetro superior a 70mm, diâmetro entre 60-70mm, diâmetro entre 50-60mm e diâmetro inferior a 50mm. Conforme Raseira et al. (2014) estas classes correspondem, respectivamente, a frutos muito grandes, grandes, médios e pequenos. Foram coletadas amostras de 10 frutos por unidade experimental para as análises físico-químicas.

A coloração de fundo da epiderme dos frutos foi obtida com colorímetro Konica Minolta®, modelo CR 400, calibrado em superfície de porcelana branca. As leituras foram realizadas na região equatorial dos frutos, sendo determinados os valores de L^* , a^* e b^* , e calculados o ângulo de cor (h°) e o croma (C^*). O valor da luminosidade (L^*) varia de zero (preto absoluto) a 100 (branco absoluto); o ângulo de cor (h°) define a tonalidade da cor, sendo ângulo 0° corresponde à cor vermelha, 90° à cor amarela, 180° à cor verde e 270° à

cor azul; e o valor de croma (C^*) indica a saturação ou intensidade da cor, sendo que valor igual à zero representa menor saturação (Minolta, 2007). Retirou-se uma amostra de 10 frutos por unidade experimental para avaliações em pós-colheita: a firmeza da polpa foi determinada através de um penetrômetro de bancada com ponteira de 8 mm, na região equatorial, em dois pontos por fruto; o teor de sólidos solúveis (SS) foi analisado com refratômetro digital; a acidez foi determinada por titulação com hidróxido de sódio $0,1 \text{ mol L}^{-1}$, sendo expressa em gramas de ácido málico 100 g^{-1} de polpa.

Os dados foram submetidos à análise de variância como medidas repetidas através do PROC MIXED do programa estatístico SAS 9.4[®]. Testaram-se estruturas de covariância e selecionou-se a de melhor ajuste para cada variável, conforme critérios de informação de Akaike e Bayesiano (Silva et al., 2015). Considerou-se significativa a interação tratamento*ano quando $p \leq 0,25$ para o teste F (Perecin & Cargnelutti Filho, 2008). Quando o teste F foi significativo utilizou-se contrastes ortogonais como complementação da análise de variância. Os contrastes ortogonais arranjados foram: C1- Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); C2- Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); C3- Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); C4- Raleio do fruto com 20mm vs. Raleio fruto com 5mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); C5- Raleio do fruto com 5mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); C6- Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plana floração (T3 vs. T4). Os contrastes foram considerados significativos quando $p \leq 0,05$ para o teste F.

Resultados e Discussão

Os tratamentos de raleio ou desponte afetaram o crescimento de frutos do pessegueiro ‘BRS-Kampai’ (Figura 1). Na safra 2014 os frutos apresentaram comportamento duplo sigmoide, como esperado para pessegueiros (Gomes et al., 2005; Silva et al., 2013). Nesta safra, as plantas que não receberam raleio mostraram menor crescimento dos frutos, comparado com plantas que receberam raleio ou despontes de ramos, principalmente na última avaliação, que corresponde à fase III de crescimento. Os despontes de metade e um terço dos ramos mistos induziram menor crescimento dos frutos, comparado aos tratamentos de raleio, mas não diferiram entre si. Entre as épocas de raleio de flores ou de frutos não foram detectadas diferenças. Na safra 2015, as avaliações de diâmetro dos frutos foram realizadas mais tardiamente, possivelmente durante a fase III de crescimento dos frutos (Figura 2). Nesta safra, não foi observada diferença entre a testemunha e a média dos demais tratamentos. Já, os despontes de ramos induziram novamente menor diâmetro dos frutos que os tratamentos de raleio, na média das épocas de avaliação. Em relação às épocas, as plantas raleadas no estágio de balão rosado induziram menor crescimento dos frutos que na plena floração.

Na safra 2015 a ausência de diferença no crescimento dos frutos entre plantas controle e plantas raleadas ou despontadas possivelmente está relacionada ao fato da produção entre os tratamentos ter sido semelhante (Tabela 1). Já, os tratamentos de despontes apresentaram maior produção nas duas safras avaliadas, em comparação aos demais tratamentos de raleio, o que causou menor crescimento dos frutos. Esse resultado pode estar relacionado também ao fato de que os tratamentos de despontes, embora reduzam o número de gemas floríferas por planta, acabam reduzindo o número de gemas vegetativas, e conseqüentemente o número de folhas. Com a redução no número de órgãos-

dreno o tamanho dos frutos poderia ser aumentado. Porém, possivelmente o número de folhas foi insuficiente para atender a demanda de carboidratos pelos frutos. Segundo Agustí (2010) o desenvolvimento e o tamanho final dos frutos dependem da sua capacidade de crescimento, que é determinada pela disponibilidade de metabólitos na planta. De acordo com Gugliuzza et al. (2002), a posição do fruto em relação à folha também pode interferir no seu crescimento, sendo que a proximidade entre as fontes e os drenos permite o crescimento máximo de frutos. Assim, com o raleio manual de flores ou frutos é possível realizar a distribuição adequada dos frutos ao longo dos ramos, permitindo melhor crescimento dos frutos em comparação ao desponde de ramos.

A produção por planta mostrou efeito principal para tratamento e para safra, indicando que a diferença entre tratamentos foi na média das safras e a diferença entre safras foi na média dos tratamentos (Tabela 1). Na média das três safras, a produção foi maior nas plantas não raleadas ($22,87\text{kg.planta}^{-1}$), quando comparado à média das plantas raleadas ou despontadas ($16,27\text{kg.planta}^{-1}$). Em relação aos demais tratamentos não houve diferença significativa.

Resultados semelhantes foram observados em outras pesquisas com raleio em pessegueiros, onde plantas raleadas apresentaram menor produção, em consequência do menor número de frutos por planta (Scarpate Filho et al., 2000; Moyano et al., 2010; El-Boray et al., 2012). Conforme Robinson & Osborne (2008) o raleio reduz a produção por planta, porém promove um aumento significativo no tamanho médio dos frutos, os quais têm maior valor comercial, podendo compensar a perda de rendimento.

A massa média dos frutos mostrou interação significativa entre tratamento e safra ($p \leq 0,25$), sendo realizados os desdobramentos dentro de cada safra. Nas safras 2013 e 2014, as plantas não raleadas apresentaram frutos com menor massa média, comparado aos demais tratamentos. Além disso, as plantas que receberam desponde de ramos produziram

frutos menores que as plantas que receberam raleio de flor ou de fruto, nas três safras avaliadas. Na safra 2014, as plantas nas fases de botão rosado, de plena floração e de frutos com 5mm, na média destes tratamentos, mostraram maior massa de fruto que aquelas raleadas quando os frutos estavam com cerca de 20mm.

A realização do raleio precoce, ainda nos estádios de floração, pode resultar em incremento no tamanho final dos frutos pelo fato de reduzir a competição inicial por carboidratos (El-Boray et al., 2012). Aumento na massa média dos frutos com a antecipação do raleio também foi observado por Szot (2010), em macieiras, e por Cittadini et al (2013), em cerejeiras. No presente estudo, observou-se que a realização do raleio precoce mostrou incremento significativo de massa média de frutos somente em uma das safras. No entanto, os tratamentos de raleio, embora tenham provocado incremento na massa média dos frutos, não foi suficiente para equiparar a produção em relação à testemunha. Porém, a alta produção observada na testemunha, pode não refletir em maior rentabilidade, pois grande parte dos frutos não tem valor comercial (Figura 3). Já, o desponte de ramos reduziu a produção de frutos por planta, mas induziu pouco incremento no calibre dos frutos. Isso indica que o desponte deveria ser complementado com repasse de raleio manual de frutos, para ajuste de carga. A prática de despontes de ramos mistos é usual entre produtores no Estado do RS, sem a realização posterior do raleio de frutos, por falta de mão de obra disponível ou altos custos.

A distribuição dos frutos por classe de diâmetro mostrou grandes diferenças entre os tratamentos (Figura 3). Plantas não raleadas apresentaram baixa frequência dos frutos nas classes 60 a 70mm (frutos grandes) e maiores que 70mm (frutos muito grandes). Na soma destas classes, o percentual variou de 17,0, 10,1 e 17,3, nas safras 2013, 2014 e 2015, respectivamente. O desponte de metade dos ramos proporcionou 49,0, 11,6 e 21,3% dos frutos com diâmetro acima de 60mm, enquanto que no desponte de um terço, a distribuição

nestas classes foi de 38,6, 28,4 e 37,4%, nas safras 2013, 2014 e 2015, respectivamente. Já, no raleio convencional, realizado quando os frutos estavam com aproximadamente 20mm, a distribuição de frutos em classes com mais 60mm foi de 70,4, 36,2 e 43,2%; quando executado em frutos jovens, o percentual dessa classe variou de 81,1, 50,0 e 60,8%, nas safras 2013, 2014 e 2015, respectivamente.

O aumento no diâmetro dos frutos de plantas que sofrem algum tipo de raleio durante a floração tem sido amplamente relatado como o principal benefício dessa prática (Byers et al., 2003; Robinson & Osborne, 2008). Conforme Szot (2010), o raleio realizado em macieiras na fase de botão rosado até o fim do florescimento aumentou significativamente a frequência de frutos com diâmetro acima de 70mm, sendo esse aumento atribuído ao maior número de células no córtex dos frutos. Em pessegueiros, o raleio realizado na plena floração com remoção de 50% das flores e posterior ajuste da carga aos 42 DAPF, aumentou a porcentagem de frutos com diâmetro grande (≥ 62 mm), quando comparado ao mesmo nível de raleio realizado inteiramente aos 42 DAPF (Myers et al., 2002). Segundo os autores, o raleio parcial de flores proporciona flexibilidade para gerir certos riscos, como a variabilidade na frutificação e ocorrência de geadas tardias.

Em relação às demais características físico-químicas, observou-se que a firmeza da polpa dos frutos não foi afetada pela realização dos tratamentos (Tabela 2). O teor de sólidos solúveis somente diferiu significativamente nas safras de 2013 e 2015. Na safra 2013, os frutos do tratamento controle apresentaram menor conteúdo de sólidos solúveis ($9,75^{\circ}$ brix), quando comparados aos demais tratamentos ($10,64^{\circ}$ brix), e na safra 2015 o maior teor de sólidos solúveis foi observado nos frutos das plantas que foram raleadas durante o florescimento ($11,42^{\circ}$ brix). Já, a acidez titulável, na safra 2014, foi maior nos tratamentos de despontes, quando comparada aos demais tratamentos de raleio, e foi menor no tratamento de raleio de frutos com 5mm de diâmetro ($0,39\text{g } 100\text{g}^{-1}$), em relação ao

raleio realizado durante o florescimento ($0,43\text{g } 100\text{g}^{-1}$). Os valores médios observados dessas variáveis estão de acordo com o descrito na literatura para cultivar ‘BRS Kampai’ (Raseira et al 2010; Gonçalves et al., 2014). As variações observadas entre os ciclos refletem as diferenças dos diversos parâmetros meteorológicos.

A coloração da epiderme dos frutos, na safra 2013, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos para nenhum dos itens determinados (Tabela 3). Nesta safra, o h° , medido na parte sombreada dos frutos, variou de $91,6^\circ$ a $95,7^\circ$, estando os frutos com coloração da epiderme amarela à levemente esverdeada. Na safra de 2014, a tonalidade da cor dos frutos não diferiu entre os tratamentos, apresentando valor médio de h° 92,6. Os frutos das plantas raleadas na plena floração apresentaram maior valor de croma (C^*) e menor luminosidade (L^*), ou seja, apresentaram coloração mais intensa e escura, quando comparado ao raleio feito na flor em estágio de balão rosado. Na safra 2015, em geral, os frutos apresentaram coloração mais avermelhada em relação às outras safras, com h° variando entre $66,9^\circ$ a $79,8^\circ$. Houve diferença significativa nos valores de L^* , croma e *hue* somente entre os tratamentos de raleio em balão rosado e em plena floração, nas safras 2014 e 2015. No entanto, a diferença entre estes tratamentos oscilou entre as safras.

Segundo Cantillano (2014) a coloração de fundo é o melhor indicador de maturação e do ponto de colheita do pêsego. Com o avanço da maturação a cor de fundo da epiderme de pêsegos muda de um tom esverdeado para branco-creme em cultivares de polpa branca, devido à degradação da clorofila e pela síntese de outros pigmentos. Neste estudo, a cor de fundo dos frutos não diferiu entre os tratamentos ou as diferentes foram pequenas, o que indica que a maturação externa dos frutos não foi afetada pelos tratamentos.

Nas condições experimentais deste estudo, os resultados permitem inferir que o pessegueiro ‘BRS Kampai’ pode ser raleado precocemente, desde o florescimento,

apresentando comportamento semelhante ao verificado no raleio convencional (frutos com 20mm). Isso amplia o período ótimo para realização do raleio manual, podendo resultar ainda em maior frequência de frutos com calibres maiores, os quais apresentam maior demanda de consumo no mercado e maior valor de comercialização (LIMA et al, 2009), sem alterar as características físico-químicas. Já a realização de desponde de ramos, sem complementação de raleio manual, mostrou-se ineficaz.

Conclusões

1. A realização do raleio em plantas de pessegueiro ‘BRS Kampai’ reduz a produção por planta, porém aumenta o tamanho dos frutos.
2. Os despondes de ramos mistos de ano reduzem a produção de pessegueiro, mas não aumentam o calibre dos frutos de forma significativa.
3. O raleio efetuado durante a plena floração e de frutos com 5 e 20mm é mais eficaz para aumentar o tamanho dos frutos.

Referências

- AGUSTÍ, M. **Fruticultura**. Madrid: Mundi- Prensa, 2010. 507 p.
- BERGAMASCHI, H.; MELO, R. W.; GUADAGNIN, M. R.; CARDOSO, L. S.; SILVA, M. I. G.; COMIRAN, F.; DALSIN, F.; TESSARI, M. L.; BRAUNER, P. C. **Boletins Agrometeorológicos da Estação Experimental Agrônômica da UFRGS: Série Histórica 1970-2012**. Porto Alegre, 8p., 2013. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/agronomia/joomla/files/EEA/Srie_Meteorolgica_da_EEA-UFRGS.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2015.

BYERS, R. E.; COSTA, G.; VIZZOTTO, G. Flower and fruit thinning of peach and other *Prunus*. **Horticultural Reviews**, v.28, p. 352-392, 2003.

CANTILLANO, R. F. F. Manejo e conservação pós-colheita: Fisiologia e Tecnologia. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Eds.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

CITTADINI, E. D.; BALUL, Y. J.; ROMANO, G. S.; PUGH, A. B. Efecto de la intensidad y época de realización del raleo sobre el rendimiento y la calidad de fruto en el cultivo de cerezos. **Revista de Investigaciones Agropecuarias**, v. 39, n. 1, p. 51-59, 2013.

EL-BORAY, M. S.; SHALAN, A. M.; KHOURI, Z. M. Effect of different thinning techniques on fruit set, leaf area, yield and fruit quality parameters of *Prunus persica* L. Batsch cv. Floridaprince. **Trends in Horticultural Research**, v.3, p.1-13, 2012.

FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S.; PICOLOTTO, L.; ROSSI, A.; RUFATO, L. Produtividade e qualidade de pêssegos obtidos nos sistemas de produção integrada e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 64-67, 2005.

GOMES, F. R. C.; FACHINELLO, J. C.; MARCHESE, M.; GIACOBBO, C. L.; SANTOS, I. P. Influência do manejo do solo e da intensidade de raleio de frutas, no crescimento e qualidade de pêssegos, cvs. Cerrito e Chimarrita. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 1, p. 60-63, 2005.

GONÇALVES, M. A.; PICOLOTTO, L.; AZEVEDO, F. Q.; COCCO, C.; ANTUNES, L. E. C. Qualidade de frutos e produtividade de pessegueiros submetidos a diferentes épocas de poda. **Ciência Rural**, v. 44, n. 8, p. 1334-1340, 2014.

GUGLIUZZA, G.; CARUSO, T.; INGLESE, P. Fruit and shoot growth, in relation to leaf vs. fruit ratio and their relative position in canopies of 'Flordastar' peach trees. **ActaHorticulturae**, v. 2, n. 592, p. 493-499, 2002.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção Agrícola Municipal:** Culturas temporárias e permanentes. Rio de Janeiro, v. 41, p. 1-100, 2014. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/66/pam_2014_v41_br.pdf>. Acesso em: 09 out. 2015.

LIMA, L. M.; FILHO CAIXETE, J. V.; KASSOUF, A. L.; AMORIM, L. Valoração de atributos de qualidade em pêssegos comercializados no estado de São Paulo. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, vol. 47, n. 2, p. 465-484, 2009.

MINOLTA. **Precise Color Communication:** Color Control from Perception to Instrumentation. Ed Konica Minolta Sensing, Incorporated, 2007, 62p. Disponível em: <http://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/pdf/color_communication.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2016.

MOYANO, M. I.; FLORES, P.; SETA, S.; LEONE, A.; SEVERIN, C. Efecto de diferentes prácticas culturales sobre la producción, calidad y maduración de frutos de duraznero cv. Early Grande. **Ciencias Agronómicas**, n. 15, p 07-11, 2010.

MYERS, S. C.; SAVELLE, A. T.; TUSTIN, D. S.; BYERS, R. E. Partial flower thinning increases shoot growth, fruit size, and subsequent flower formation of peach. **HortScience**, v. 37, n. 2, p. 647-650, 2002.

PERECIN, D.; CARGNELUTTI FILHO, A. Efeitos por comparações e por experimento em interações de experimentos fatoriais. **Ciências Agrotécnicas**, v. 32, n. 1, p. 68-72, 2008.

PETRI, J. L.; PEREIRA, J. F. M. Raleio de frutos. In: MONTEIRO, L. B.; MIO, L. L. M. D.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço:** Uma visão ecológica. Curitiba, UFPR, 2004. p. 129-134.

RASEIRA, M. do C. B.; NAKASU, B. H.; UENO, B.; SCARINI, C. Pessegueiro: Cultivar 'BRS Kampai'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1275-1278, 2010.

RASEIRA, M. do C. B.; NAKASU, B. H.; BARBOSA, W. Cultivares: descrição e recomendação. In: RASEIRA, M. do C.B; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. (Eds.).

Pessegueiro. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

ROBINSON, T.; OSBORNE, J. L. Chemical peach thinning: Understanding the relationship between crop load and crop value. **New York Fruit Quarterly**, v. 16, p. 19-23, 2008.

SCARPARE FILHO, J. A.; MINAMI, K.; KLUGE, R. A. Intensidade de raleio de frutos em pessegueiros ‘Flordaprince’ conduzidos em pomar com alta densidade de plantio. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 35, n. 6, p. 1109-1113, 2000.

SILVA, D. F. P.; SILVA, J. O. C; MATIAS, R. G. P.; RIBEIRO, M. R.; BRUCKNER, C. H. Curva de crescimento e padrão respiratório de frutos de genótipos de pessegueiro em região de clima subtropical. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 35, n. 2, p. 642-649, 2013.

SILVA, E. N.; DUARTE, J. B.; REIS, A. J. S. Seleção da matriz de variância-covariância residual na análise de ensaios varietais com medidas repetidas em cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, Santa Maria, Online, 2015. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/0103-8478cr20141531>> Acesso em: 18 nov. 2015.

SZOT, I. Flower and fruit thinning effects on the development and quality of ‘Sampion’ apple fruits. **Journal of Fruit and Ornamental Plant Research**, v. 18, n. 2, 2010.

TREVISAN, R.; PIANA, C. F. B.; TREPTOW, R. O.; GONÇALVES, E. D.; ANTUNES, L. E. C. Perfil e preferências do consumidor de pêsego (*Prunus persica*) em diferentes regiões produtoras no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p. 90-100, 2010.

TURK, B. A.; FAJT, N.; STOPAR, M. Tergitol as a possible thinning agent for peach cv. Redhaven. **Horticultural Science**, v. 41, n. 2, p. 49-54, 2014.

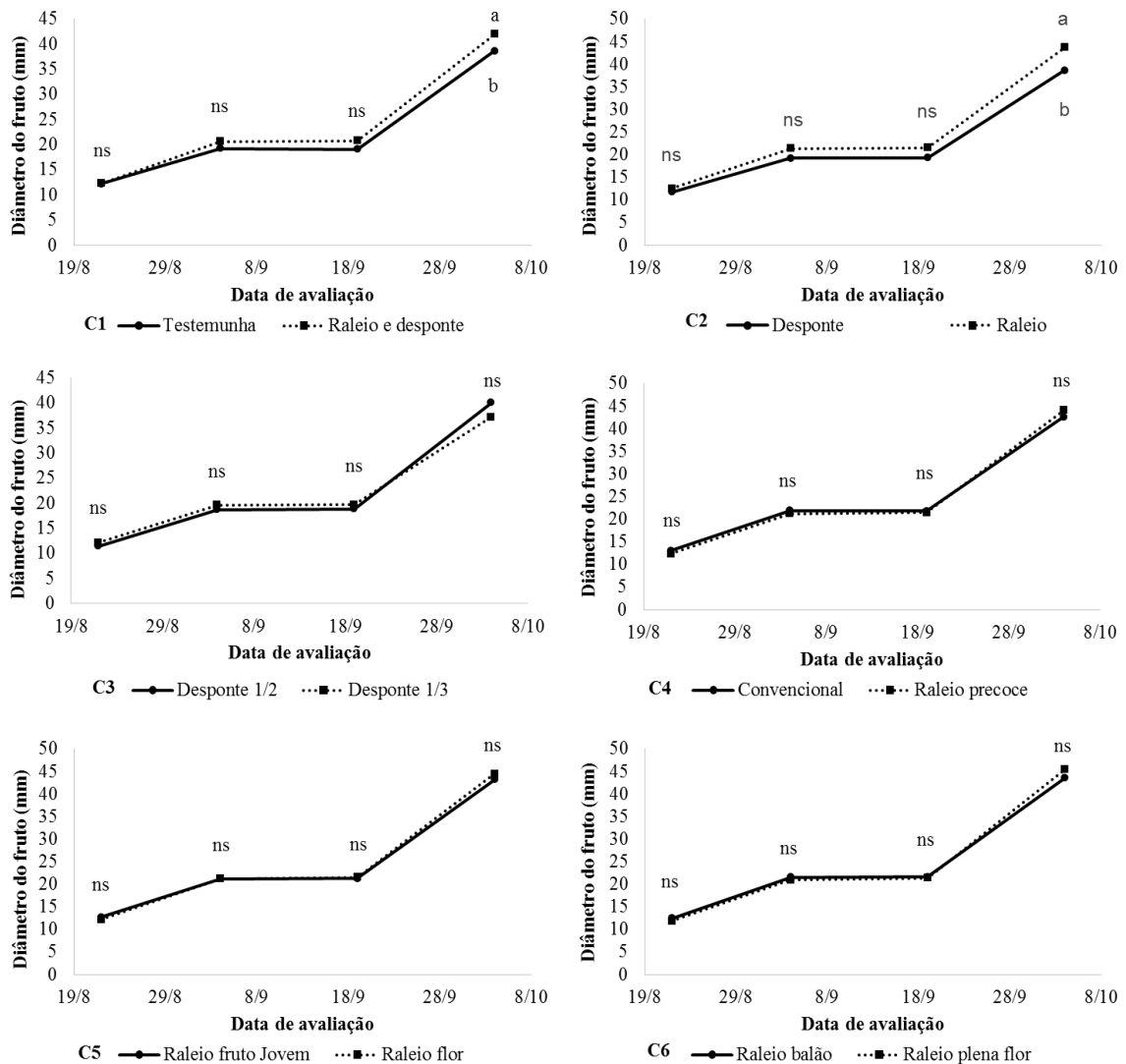


Figura 1. Curva de crescimento do fruto de pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetido ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, durante a safra 2014, em Eldorado do Sul-RS. **C1-** Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); **C2-** Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); **C3-** Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); **C4-** Raleio do fruto com 20mm vs. Raleio fruto com 5mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); **C5-** Raleio do fruto com 5mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); **C6-** Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plena floração (T3 vs. T4).

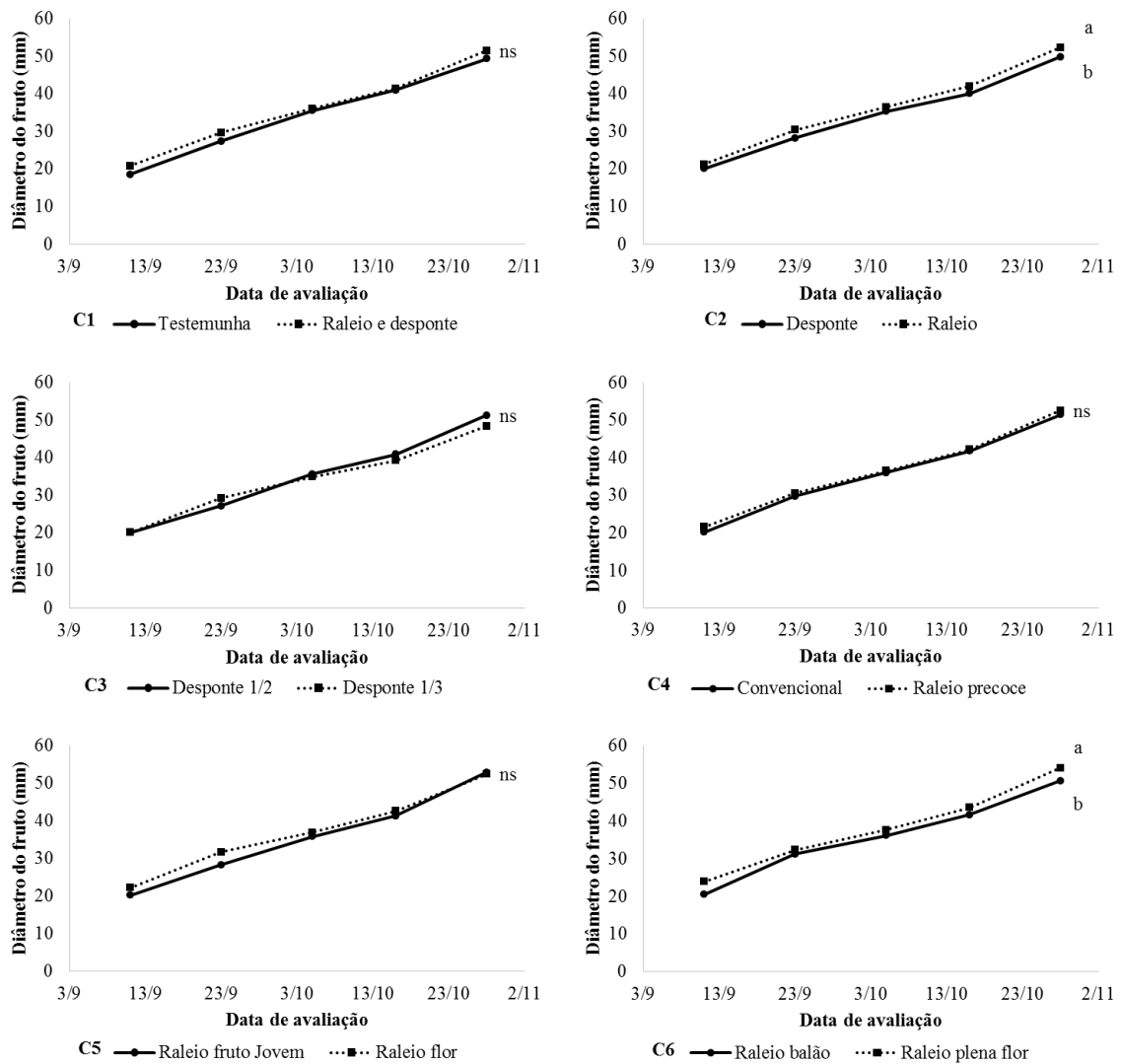


Figura 2. Curva de crescimento do fruto de pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetido ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, durante a safra 2015, em Eldorado do Sul-RS. **C1-** Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); **C2-** Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); **C3-** Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); **C4-** Raleio do fruto com 20mm vs. Raleio fruto com 5mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); **C5-** Raleio do fruto com 5mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); **C6-** Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plena floração (T3 vs. T4).

Tabela 1. Produção por planta e massa média dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS.

Tratamento	Produção (kg planta ⁻¹)			Massa média dos frutos (g)		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015
T1- Desponte 1/2	14,08	20,11	16,13	101,98	93,31	106,54
T2- Desponte 1/3	18,23	20,75	18,84	111,44	77,86	107,59
T3- Balão Rosado	11,91	18,35	11,33	124,52	108,62	120,44
T4- Plena Floração	13,02	21,84	14,5	135,6	114,69	128,77
T5- Fruto 5mm	13,25	17,66	12,59	127,89	114,19	117,38
T6- Fruto 20mm	13,49	17,27	19,59	125,75	77,65	114,11
T7- Testemunha	25,52	23,7	19,41	80,46	74,41	111,63
Valor de probabilidade teste F						
Tratamento ⁽¹⁾	0,0086			<0,0001		
Ano	0,0009			<0,0001		
Trat.*ano ⁽²⁾	0,2894			0,0083		
Valor de probabilidade						
Contrastes ⁽³⁾						
C1	0,0007			<0,0001	0,0028	0,5833
C2	0,0716			0,0006	0,0036	0,0339
C3	0,2855			0,344	0,1236	0,9158
C4	0,3341			0,6597	<0,0001	0,3214
C5	0,7422			0,8013	0,7694	0,4035
C6	0,2685			0,2680	0,5427	0,4047

⁽¹⁾Teste F significativo quando $p \leq 0,05$; ⁽²⁾ Teste F significativo quando $p \leq 0,25$; ⁽³⁾C1- Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); C2- Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); C3- Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); C4- Raleio do fruto com 20mm vs. Raleio fruto com 5mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); C5- Raleio do fruto com 5mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); C6- Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plena floração (T3 vs. T4), significativo quando $p \leq 0,05$.

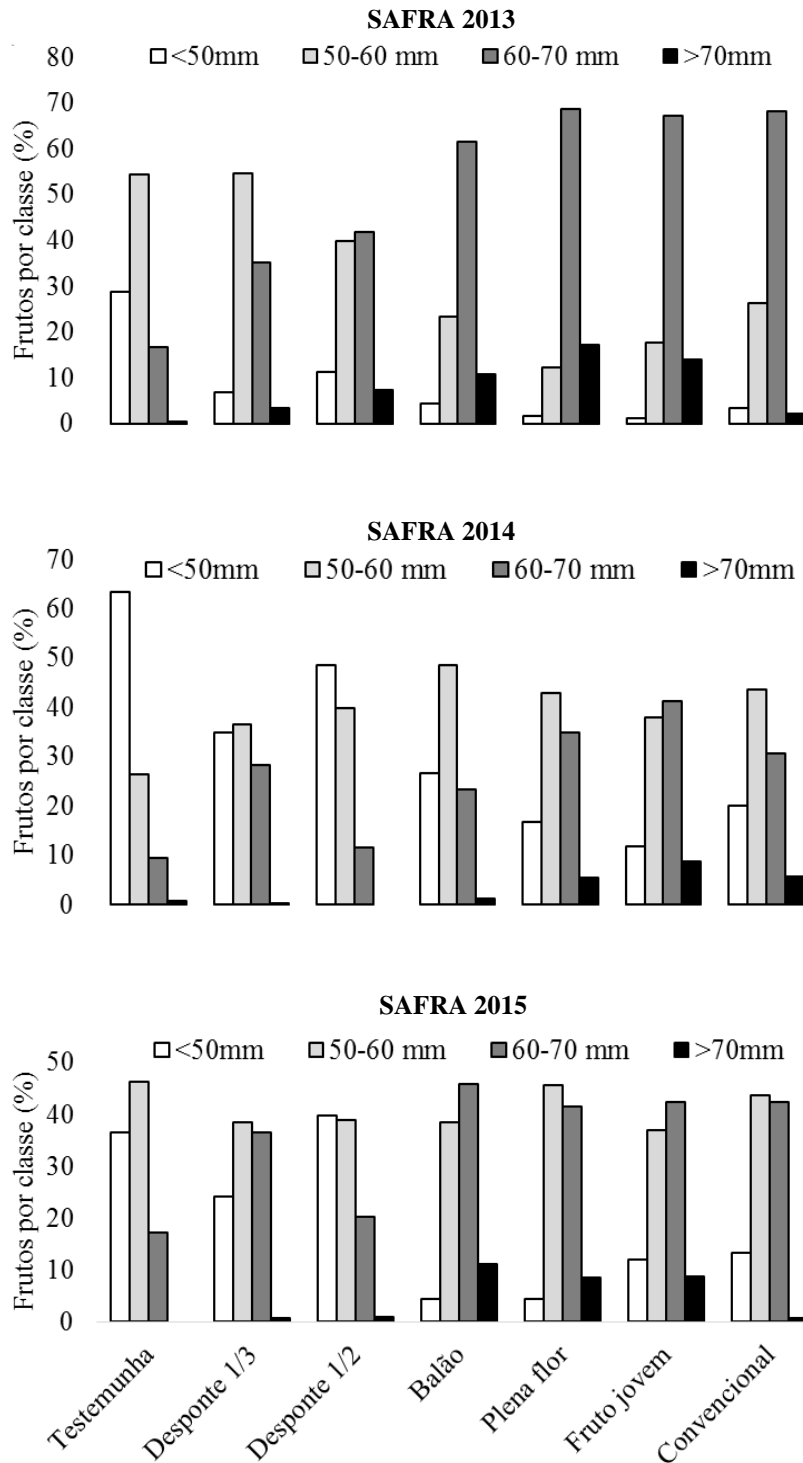


Figura 3. Taxa de frutos nas classes de diâmetro >70mm, 60 a 70mm, 50 a 60mm e <50mm do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS, durante as safras 2013, 2014 e 2015.

Tabela 2. Firmeza da polpa, teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS.

Tratamento	Firmeza (N)			Sólidos Solúveis (°Brix)			Acidez Titulável (g 100g ⁻¹ de polpa)		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2014	2015	
T1- Desponte 1/2	47,6	51,0	52,6	10,6	9,88	9,37	0,398	0,457	
T2- Desponte 1/3	50,1	51,2	54,8	9,81	10,31	9,59	0,417	0,466	
T3- Balão Rosado	55,8	51,2	57,6	11,02	10,18	11,75	0,397	0,425	
T4- Plena Floração	51,9	56,1	53,2	10,56	10,01	11,89	0,392	0,444	
T5- Fruto 5mm	50,6	53,4	49,5	11,16	10,75	10,64	0,390	0,397	
T6- Fruto 20mm	50,4	51,4	54,4	10,7	10,45	10,23	0,385	0,442	
T7- Testemunha	48,3	48,2	53,1	9,75	9,73	10,15	0,393	0,454	
Valor de probabilidade teste F									
Tratamento ⁽¹⁾	0,0691			<0,0001			0,0306		
Ano	0,036			0,1261			<0,0001		
Trat*Ano ⁽²⁾	0,7356			0,0038			0,0451		
Contrastes ⁽³⁾									
				Valor de probabilidade					
C1	-	-	-	0,019	0,156	0,2609	0,8411	0,2957	
C2	-	-	-	0,03	0,405	<0,0001	0,1792	0,0079	
C3	-	-	-	0,112	0,377	0,6584	0,3616	0,6424	
C4	-	-	-	0,598	0,739	0,004	0,6337	0,2155	
C5	-	-	-	0,383	0,128	0,0112	0,8096	0,0442	
C6	-	-	-	0,35	0,734	0,7933	0,8022	0,3575	

⁽¹⁾Teste F significativo quando $p \leq 0,05$; ⁽²⁾ Teste F significativo quando $p \leq 0,25$; ⁽³⁾C1- Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); C2- Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); C3- Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); C4- Raleio do fruto com 20mm vs. Raleio fruto com 5mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); C5- Raleio do fruto com 5mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); C6- Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plena floração (T3 vs. T4), significativo quando $p \leq 0,05$.

Tabela 3. Valor de L* (luminosidade), C*(cromaticidade) e h° (tonalidade) dos frutos do pessegueiro ‘BRS Kampai’ submetidos ao desponte de ramos e a diferentes épocas de raleio manual de flores e frutos, em Eldorado do Sul-RS.

Tratamento	L*			C*			h°		
	2013	2014	2015	2013	2014	2015	2013	2014	2015
T1- Desponte 1/2	75,0	72,4	65,9	9,3	9,1	8,7	94,6	97,4	76,3
T2- Desponte 1/3	74,5	71,0	64,5	9,2	9,0	8,6	93,6	93,3	74,8
T3- Balão Rosado	74,5	72,2	64,4	9,2	9,1	8,7	95,8	93,2	67,0
T4- Plena Floração	75,0	68,2	69,0	9,2	8,8	9,0	94,9	87,1	79,8
T5- Fruto 5mm	74,2	71,9	65,7	9,2	9,1	8,7	96,8	94,7	69,1
T6- Fruto 20mm	73,2	68,2	66,9	9,2	8,9	8,8	91,6	86,9	77,0
T7- Testemunha	73,4	72,8	64,6	9,1	9,1	8,6	92,5	96,1	76,5
Valor de probabilidade teste F									
Tratamento ⁽¹⁾	0,8197			0,6572			0,627		
Ano	<0,0001			<0,0001			<0,0001		
Trat*Ano ⁽²⁾	0,0867			0,0036			0,0727		
Contrastes ⁽³⁾									
	Valor de probabilidade								
C1	0,489	0,148	0,321	0,287	0,303	0,116	0,542	0,239	0,462
C2	0,642	0,180	0,287	0,947	0,274	0,004	0,804	0,074	0,396
C3	0,789	0,472	0,446	0,588	0,641	0,408	0,815	0,350	0,733
C4	0,394	0,101	0,742	0,431	0,129	0,626	0,245	0,186	0,169
C5	0,740	0,312	0,581	0,949	0,186	0,133	0,702	0,238	0,296
C6	0,791	0,037	0,022	0,960	0,042	0,006	0,844	0,168	0,006

⁽¹⁾Teste F significativo quando $p \leq 0,05$; ⁽²⁾ Teste F significativo quando $p \leq 0,25$; ⁽³⁾C1- Testemunha vs. Despontes e raleios (T7 vs. T1, T2, T3, T4, T5, T6); C2- Despontes vs. Raleios (T1, T2 vs. T3, T4, T5, T6); C3- Desponte metade do ramo misto vs. Desponte um terço do ramo misto (T1 vs. T2); C4- Raleio do fruto com 20mm vs. Raleio fruto com 5mm e raleio de flores (T6 vs. T3, T4, T5); C5- Raleio do fruto com 5mm vs. Raleio de flores (T5 vs. T3, T4); C6- Raleio de flor no estágio balão rosado vs. Raleio na plena floração (T3 vs. T4), significativo quando $p \leq 0,05$.

4.2 Aplicação de éster butóxietílico do 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético para raleio químico em pessegueiro ‘PS10711’

(Manuscrito ajustado às normas da revista Pesquisa Agropecuária Brasileira)

Aplicação de éster butóxietílico do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético para raleio químico em pessegueiro ‘PS10711’

Resumo – O raleio químico de frutos pode ser uma alternativa para reduzir os custos de operação comparativamente ao raleio manual em pessegueiros (*Prunus persica* L. Batch). No entanto, os raleantes químicos estudados para a cultura apresentam grande variabilidade nas respostas, não sendo utilizados comercialmente no Brasil. O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações e épocas de aplicação de éster butóxietílico do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético (3,5,6 TPA-BEE) como raleante químico no pessegueiro ‘PS10711’. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, em esquema factorial 4x2 (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹ de 3,5,6 TPA-BEE aplicados aos 20 e 40 dias após a plena floração), sendo utilizados como padrões o raleio manual e plantas sem raleio (controle). Foram avaliadas a taxa de abscisão, o crescimento e tamanho dos frutos, a produção por planta e as características físico-químicas: relação entre o comprimento e diâmetro dos frutos, coloração da epiderme, firmeza, teor de sólidos solúveis e acidez da polpa. A aplicação de 3,5,6 TPA-BEE aos 20 ou 40 dias após a plena floração, até a dose de 28mg L⁻¹ não interfere na quantidade e qualidade dos frutos do pessegueiro ‘PS10711’.

Termos para indexação: *Prunus persica*, abscisão, tamanho do fruto.

Application of ester butoxyethyl 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid for chemical thinning of peach 'PS10711'

Abstract- The chemical thinning fruit can be an alternative to reduce operating costs compared to manual thinning in peach (*Prunus persica* L. Batch). However, the chemical thinners studied for culturing have great variability in responses not being commercially used in Brazil. The objective of this work was to evaluate the effect of different concentrations and times of application of the ester butoxyethyl of 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid (3,5,6-TPA BEE) as a chemical thinner in peach 'PS10711'. The experimental design was randomized blocks, in 4x2 factorial design (7, 14, 21 and 28mg L⁻¹ of 3,5,6 TPA-BEE applied to 20 and 40 days after full bloom), being used as the standard manual thinning and plants without thinning (control). Were evaluated abscission rate, growth and fruit size, production per plant and other physico-chemical characteristics: relationship between length and diameter of the fruits, epidermis color, firmness, soluble solid content and acidity of the pulp. The application of 3,5,6 TPA-BEE to 20 or 40 days after full bloom, up to 28mg L⁻¹, does not affect the quantity and quality of fruits of peach 'PS10711'.

Terms index: *Prunus persica*, abscission, fruit size.

Introdução

O raleio de flores ou frutos de pessegueiro (*Prunus persica* L. Batch) é uma prática cultural necessária para aumentar o tamanho dos frutos e melhorar a qualidade e a rentabilidade da cultura, além de proporcionar vários outros benefícios às plantas e ao

manejo da produção (Robinson & Osborne, 2008). Na maioria das regiões produtoras essa prática é realizada manualmente, e tratando-se de uma operação delicada que exige alta demanda de mão de obra, os custos são elevados podendo representar cerca de 40% dos custos totais da produção de pêssegos (El-Boray et al., 2012; Taheri et al., 2012; Agriannual, 2016).

No intuito de reduzir ou substituir a necessidade do raleio manual vários estudos com o raleio químico vêm sendo realizados. Na cultura do pessegueiro entre os compostos recentemente testados como promissores agentes raleantes estão o ethephon (Taheri et al., 2012; Meitei et al., 2013), o ácido giberélico, que atua como inibidor da floração (Stern & Ben-Aire, 2009), o tiosulfato de amônio (Osborne & Robinson, 2008; El-Boray, 2012), o tergitol (Turk et al., 2014) e o ácido abscísico (Giovanaz et al., 2015). Entretanto, essas substâncias ainda não são comumente empregadas pelos produtores, principalmente devido à falta de consistência nos resultados, uma vez que a eficiência do raleante é dependente da época de aplicação, da concentração do produto, das condições ambientais como temperatura e umidade relativa do ar, e da espécie e cultivar avaliada (Coneva & Cline, 2006), evidenciando a necessidade de mais pesquisas para obtenção de novas e melhores opções de acordo com as características da região de cultivo.

A aplicação de auxinas sintéticas, como o ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético (3,5,6-TPA), tem sido referido em vários trabalhos para a cultura dos citros como um possível agente de raleio e para aumento do tamanho final dos frutos, dependendo da formulação, da concentração e da época de aplicação do produto (Agustí et al., 2007). Segundo Mesejo et al. (2012) a aplicação de 15mg L^{-1} do ácido 3,5,6-TPA durante a fase de divisão celular dos frutos, aumentou significativamente a abscisão dos frutos de tangerinas (*Citrus clementina* Hort. ex. Tan). Os autores relatam que o efeito raleante dessa auxina é devido a uma desordem fotossintética temporária, a qual reduz a produção e

absorção de fotossintatos pelos frutos, retardando temporariamente o seu crescimento, o que provoca a produção de etileno e consequente abscisão dos frutos. Após, os frutos remanescentes superaram este efeito, aumentando a taxa de crescimento e atingindo um tamanho maior do que os do tratamento controle.

Resultado semelhante foi encontrado por Serciloto et al. (2003), onde a dose de 15mg L^{-1} de 3,5,6-TPA (forma ácida) foi eficiente em causar abscisão e aumentar o tamanho dos frutos de Tangor ‘Murcott’. Já para o desbaste de frutos novos de limeira-ácida-‘Tahiti’ (*Citrus latifolia* Tanaka), Ferreira Filho et al. (2002) verificaram que na aplicação de 0; 10; 20; 40 e 80mg L^{-1} de 3,5,6-TPA em sua formulação éster, o tratamento mais eficaz foi com a concentração de 10mg L^{-1} , sendo que as concentrações maiores causaram severos danos às plantas.

Na cultura do pessegueiro e em outras frutíferas do gênero *Prunus*, o 3,5,6-TPA quando aplicado no início do endurecimento do endocarpo, durante o estágio II de desenvolvimento dos frutos, estimula a expansão celular do mesocarpo causando um aumento significativo no tamanho final dos frutos, sem efeito de desbaste (Sartori & Marodin, 2003; Sartori et al., 2003; Stern et al., 2007; Zeman et al., 2012). No entanto, nas condições de cultivo do Brasil, não existem estudos desse composto com a finalidade de raleio de frutos de pessegueiro. Neste contexto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes concentrações e épocas de aplicação de 3,5,6-TPA como raleante químico no pessegueiro ‘PS10711’.

Material e Métodos

O experimento foi realizado na Estação Experimental Agronômica da UFRGS, localizada no município de Eldorado do Sul-RS, durante as safras 2014 e 2015. O solo

predominante na região é caracterizado como Argissolo Vermelho distrófico típico e o clima é do tipo fundamental Cfa, conforme a classificação climática de Köppen, ou seja, subtropical úmido com verão quente. Nos meses mais frios (junho, julho e agosto) a temperatura média é de 8,9°C e, nos meses mais quentes (janeiro e fevereiro), a temperatura média fica entre 29 e 30°C. A precipitação média anual é de 1.455mm (Bergamaschi et al., 2003).

Foram utilizadas plantas de pessegueiro 'PS10711', com 4 anos de idade, enxertados em 'Capdeboscq' com espaçamento de 2,5 x 5,5m e conduzidos em sistema de vaso. O delineamento experimental utilizado foi blocos ao acaso, com 3 repetições compostas de uma planta útil por unidade experimental. Os tratamentos foram arranjados em esquema fatorial com tratamentos adicionais [(4x2)+2], os quais consistiram em 4 concentrações de éster butóxietílico do ácido 3,5,6-tricloro-2-piridiloxiacético (3,5,6 TPA-BEE) (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹) em duas épocas de aplicação (20 e 40 dias após a plena floração- DAPF); raleio manual de frutos 40 DAPF; e plantas sem raleio (controle). Como fonte de 3,5,6 TPA-BEE foi utilizado o produto comercial Garlon® 480 BR (667g L⁻¹ i.a.) A aplicação do produto foi realizada com pulverizador costal, em cobertura total, até ponto de escurimento, gastando-se em média 1,4L por planta. No tratamento de raleio manual os frutos foram retirados deixando-se de 10 a 15cm de espaçamento entre eles, dependendo do vigor dos ramos. Os demais tratos culturais como adubação, podas de inverno e de verão, tratamentos fitossanitários e controle de plantas espontâneas, foram realizados conforme as normas da Produção Integrada de Pêssego (Fachinello et al., 2005).

Durante a dormência, foram marcados 8 ramos por planta (dois em cada pernada), na parte mediana da mesma. Antes da aplicação foram contados todos os frutos em cada ramo. Após a aplicação foram realizadas contagens periódicas para acompanhamento da abscisão dos frutos. Para cálculo de abscisão relacionou-se o número de frutos de cada

avaliação com o número inicial de frutos de cada ramo, calculando-se a taxa de abscisão. Além disso, mediu-se o diâmetro sutural em dois frutos por ramo, em diferentes épocas, para acompanhamento do desenvolvimento dos mesmos.

As aplicações de 3,5,6 TPA-BEE, em 2014, foram realizadas nos dias 09 de setembro para a primeira época (20 DAPF) e 29 de setembro para a segunda época de aplicação (40 DAPF). Em 2015 a primeira e segunda época de aplicação foram realizadas no dia 01 e 22 de setembro, respectivamente. A temperatura média e umidade relativa do ar registrada no dia da primeira aplicação foi de 22°C e 55%, em 2014, e 24°C e 64% em 2015. Na segunda época de aplicação a temperatura média registrada foi de 26 e 29°C, respectivamente em 2014 e 2015, enquanto que a umidade relativa do ar foi de 65% em 2014, e 83% em 2015.

As demais variáveis analisadas foram: a produção total de frutos por planta, obtidos através da contagem e pesagem de todos os frutos no momento da colheita (kg planta^{-1}); a massa média dos frutos, obtida pela divisão da produção total pelo número de frutos por planta. Após a colheita, todos os frutos colhidos foram classificados em quatro categorias: frutos com diâmetro superior a 70mm, diâmetro entre 60-70mm, diâmetro entre 50-60mm e diâmetro inferior a 50mm. Conforme Raseira et al. (2014) estas classes correspondem, respectivamente, a frutos muito grandes, grandes, médios e pequenos. Foram coletadas amostras de 10 frutos por unidade experimental para as análises físico-químicas.

A coloração de fundo, da epiderme dos frutos, foi obtida com colorímetro Konica Minolta®, modelo CR 400, calibrado em superfície de porcelana branca. As leituras foram realizadas na região equatorial dos frutos, sendo determinados os valores de L^* , a^* e b^* , e calculados o ângulo de cor (h°) e o croma (C^*). O valor da luminosidade (L^*) varia de zero (preto absoluto) a 100 (branco absoluto); o ângulo de cor (h°) define a tonalidade da cor, sendo ângulo 0° corresponde à cor vermelha, 90° à cor amarela, 180° à cor verde e 270° à

cor azul; e o valor de croma (C^*) indica a saturação ou intensidade da cor, sendo que valor igual à zero representa menor saturação (Minolta, 2007). Retirou-se uma amostra de 10 frutos por unidade experimental para avaliações em pós-colheita: a firmeza da polpa foi determinada através de um penetrômetro de bancada com ponteira de 8mm, na região equatorial, em dois pontos por fruto; o teor de sólidos solúveis (SS) foi analisado com refratômetro digital; a acidez foi determinada por titulação com hidróxido de sódio $0,1\text{ mol L}^{-1}$, sendo expressa em gramas de ácido málico 100 g^{-1} de polpa.

Os dados foram submetidos à análise de variância para experimentos fatoriais com tratamentos adicionais, adaptado de Yassin et al. (2002). Realizou-se análise em duas etapas. Na primeira analisou-se somente a parte fatorial, obtendo-se a soma dos quadrados dos fatores e sua interação. Na segunda etapa, a análise envolveu todos os tratamentos (parte fatorial e tratamentos adicionais), obtendo-se a soma dos quadrados para tratamento, resíduo e total. Os tratamentos adicionais foram comparados por contrastes ortogonais: C1) tratamentos de raleio químico e raleio manual x testemunha; C2) raleio químico x raleio manual. O nível de significância adotado no estudo foi de 5% ($P < 0,05$).

Resultados e Discussão

A aplicação de 3,5,6 TPA-BEE nas doses testadas, aos 20 ou 40 DAPF, não provocou alterações significativas no diâmetro dos frutos ou na taxa de abscisão, nas diferentes épocas de avaliação, nas safras 2014 e 2015 (Figura 1). Na safra 2014, a taxa de abscisão aumentou gradativamente até os 62 DAPF, quando atingiu 66%, na média dos tratamentos. Na safra 2015, a taxa de abscisão de frutos, na média dos tratamentos, foi 19% aos 42 DAPF, mostrando grande incremento aos 54 DAPF, quando atingiu 80%. A taxa final de abscisão foi de 89% aos 77 DAPF.

Segundo Mesejo et al. (2012), em *Citrus clementina* (Hort. ex Tan), a aplicação de 15mg L⁻¹ de 3,5,6-TPA, durante o estágio de divisão celular dos frutos, proporcionou incremento de 30% na taxa de abscisão, comparado ao tratamento controle. Em tangor ‘Murcott’ [*Citrus reticulata* Blanco x *C. sinensis* (L.) Osbeck], a aplicação de 15mg L⁻¹ de 3,5,6-TPA, após a queda fisiológica dos frutos, proporcionou uma abscisão de 42,5%, sendo significativamente maior que a testemunha (SERCIOLOTO et al., 2003). Já, em tangerina ‘Clauselina’ (*C. unshiu* Marc.), tratadas com 25mg L⁻¹ de 3,5,6-TPA no período de alongamento celular, a taxa de abscisão foi de 67% (Agustí et al., 2007). Não foram encontradas informações da aplicação de 3,5,6-TPA para fins de raleio em pessegueiros.

No presente trabalho, a taxa de abscisão foi muito elevada em ambas as safras, mesmo no tratamento controle, que apresentou cerca de 70% de queda dos frutos, na safra 2014, e 88% na safra 2015. A alta taxa de abscisão dos frutos pode estar relacionada à má adaptação do pessegueiro ‘PS10711’ às condições edafoclimáticas da Depressão Central do Rio Grande do Sul. Embora o florescimento tenha sido abundante em todas as safras, a produtividade tem se mostrado baixa nessa cultivar. No entanto, no terceiro ano após o plantio, o primeiro ano de produção, a frutificação efetiva foi muito elevada, o que gerou grande demanda de raleio e motivou a instalação deste experimento. Além disso, a queda de frutos pode ter sido acentuada pela elevada precipitação ocorrida após os tratamentos (Tabela 1). Nos meses de setembro e outubro, período que compreende a aplicação dos tratamentos e a avaliação da taxa de abscisão, a precipitação observada na área do experimento foi superior a 200mm, sendo que na safra de 2015, após a segunda aplicação do produto (40 DAPF) houve cinco dias consecutivos com precipitação média de 22mm dia⁻¹.

Em relação ao crescimento dos frutos, não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, tanto na safra 2014 quanto na safra 2015. O diâmetro

dos frutos, na média dos tratamentos na safra 2014, foi de 32,80mm 47 DAPF e 48,32mm 89 DAPF. Na safra 2015, aos 42 DAPF os frutos estavam com 25,37mm de diâmetro, atingindo 35,63mm aos 77 DAPF (Figura 1).

Em tangerineiras, Mesejo et al. (2012) observaram uma redução transitória da taxa de crescimento dos frutos de plantas tratadas com 15mg L^{-1} de 3,5,6-TPA durante a fase de divisão celular. Os autores observaram que aos oito dias após o tratamento (DAT), o diâmetro médio dos frutos era 20% menor que a testemunha, consequência da inibição da fotossíntese. Isso estimulou a produção de etileno e o aumento da abscisão dos frutos. Mas, aos 20 DAT, os frutos remanescentes nas plantas tratadas com 3,5,6-TPA aumentaram a taxa de crescimento atingindo tamanho final maior em relação aos frutos do tratamento controle. Contudo, os resultados do presente estudo não evidenciaram incrementos significativos durante o crescimento dos frutos, em resposta ao 3,5,6-TPA. Essa constatação pode estar relacionada ao fato de que o crescimento inicial dos frutos de pessegueiro ocorre principalmente pelo uso das reservas de carboidratos, mobilizadas a partir das raízes, considerando que nesse período as folhas jovens e os frutos ainda são drenos (Borba et al., 2005; Agustí, 2010).

A produção por planta e a massa média dos frutos não apresentaram diferença significativa entre as concentrações ou épocas de aplicação de 3,5,6 TPA-BEE, raleio manual ou testemunha (Tabela 2). A produção e a massa média dos frutos das plantas que foram raleadas quimicamente, na média dos tratamentos, foram de 13,4kg e 132g, na safra 2014, e 10,4kg e 107g, na safra 2015. Já, as plantas que foram raleadas manualmente produziram 15,81 e 10,95kg, com frutos apresentando massa média de 147,18 e 125,11g, respectivamente nas safras 2014 e 2015. Enquanto que a testemunha produziu 15,08 e 9,59kg por planta, e frutos com 140,10 e 101,22g de massa média nas safras 2014 e 2015, respectivamente.

Em relação à distribuição dos frutos por classe, na safra 2014, todos os tratamentos apresentaram maior frequência de frutos na classe de 60 a 70mm de diâmetro, sendo 56% a frequência média observada (Figura 2). A aplicação de 7, 14, 21 e 28mg L⁻¹ de 3,5,6 TPA-BEE, aos 20 DAPF proporcionou, respectivamente, 78,6, 65,1, 52,9 e 66,9% dos frutos com diâmetro acima de 60mm, enquanto que na aplicação aos 40 DAPF o percentual foi de 57,0, 77,4, 65,5 e 86,5%, respectivamente. A porcentagem de frutos nessa classe, para raleio manual e o tratamento controle foi de 82,6 e 73,1%, respectivamente. Na safra 2015 a frequência de frutos com diâmetro entre 60 e 70mm diminuiu em relação à safra anterior. A distribuição de frutos com diâmetro superior a 60mm foi de 30,3%, na média dos tratamentos de raleio químico, 50,4% no raleio manual, e 34,6% no tratamento controle.

A aplicação da auxina sintética 3,5,6-TPA pode aumentar o tamanho final dos frutos pela redução da competição de carboidratos entre os mesmos, quando a aplicação ocorrer durante a fase de divisão celular dos frutos, ou pela expansão celular do mesocarpo, quando aplicado no estágio de crescimento celular (Agusti et al., 2002; Sartori & Marodin, 2003; Stern et al., 2007). Em pessegueiros da cv. ‘Diamante’, a aplicação de 30mg L⁻¹ de 3,5,6-TPA na formulação ácido livre, no início do endurecimento do endocarpo, proporcionou um incremento de 7mm no diâmetro final dos frutos, sendo superior à testemunha (Sartori & Marodin, 2003). Já, em pessegueiros da cv. ‘Sentinela’, a mesma concentração e época de aplicação de 3,5,6-TPA, não afetou o diâmetro final dos frutos (Sartori et al., 2003). Em estudo com ameixa japonesa (*P. salicina* L.), a aplicação de 10mg L⁻¹ de 3,5,6-TPA proporcionou aumento de cerca de 4mm no tamanho dos frutos em comparação com a testemunha (Stern et al., 2007). No entanto, em cereja doce (*P. avium* L.) a aplicação de 25mg L⁻¹ de 3,5,6-TPA, aplicado 25 DAPF, não afetou o diâmetro dos frutos (Zeman et al., 2013). Esses resultados apontam a grande variabilidade de resposta dessa auxina em plantas do gênero *Prunus*.

Em trabalhos com citros, onde a auxina 3,5,6-TPA provocou o raleio dos frutos, a produção diminuiu significativamente em relação ao tratamento controle, porém conseqüentemente foi observado o aumento na massa média e diâmetro dos frutos (Serciloto et al., 2003; Yildirim et al., 2011). Neste estudo, essas variáveis podem não ter apresentado diferença significativa devido à carga de frutos por planta ter sido semelhante entre os tratamentos, já que não houve diferença na abscisão dos frutos.

As demais características físico-químicas avaliadas não apresentaram diferenças significativas entre as médias dos tratamentos (Tabela 3). Somente a relação comprimento/diâmetro (C/D), na safra 2014, mostrou diferença significativa ao comparar a média dos tratamentos de raleio (manual e químico) com a média da testemunha, onde a testemunha apresentou maior valor de relação C/D, indicando que os frutos eram mais alongados em relação aos demais tratamentos. A firmeza da polpa, o teor de sólidos solúveis e a acidez titulável apresentaram, na média dos tratamentos, valores de 45,86 N, 12,9°Brix e 0,32g 100g⁻¹, respectivamente, na safra 2014, e 52,67N, 10,01°Brix e 0,42g 100g⁻¹, na safra 2015. A coloração da epiderme dos frutos também não apresentou diferença significativa entre os tratamentos para nenhum dos itens determinados, em ambas as safras avaliadas (Tabela 4). A tonalidade (h°), medida na parte sombreada dos frutos, apresentou valor médio de 91,97 e 84,85° nas safras 2014 e 2015, respectivamente. Esses valores indicam que os frutos apresentavam coloração de fundo amarelo esverdeado. A cromaticidade (C*) e luminosidade (L*) da cor dos frutos foram de 34,34 e 76,60, na safra 2014, 35,45 e 68,44, na safra 2015, respectivamente.

Alterações nas características físico-químicas dos frutos pela aplicação de 3,5,6-TPA não tem sido observadas, tanto em citros (Serciloto et al., 2003; Yildirim et al., 2011), quanto em plantas do gênero *Prunus* (Sartori & Marodin, 2003; Sartori et al, 2003; Stern et al., 2007; Zeman et al., 2013). Os valores médios observados para as variáveis firmeza da

polpa, teor de sólidos solúveis, acidez titulável e coloração de fundo da epiderme dos frutos indicam que os tratamentos não influenciaram a maturação dos frutos e esses resultados podem ser considerados característicos da cultivar ‘PS10711’, quando cultivados na Depressão Central do Rio Grande do Sul, visto que na literatura não foram encontrados trabalhos avaliando essa cultivar.

Conclusões

1. A aplicação da auxina sintética 3,5,6 TPA-BEE aos 20 ou 40 dias após a plena floração não interfere na quantidade e qualidade dos frutos do pessegueiro ‘PS10711’.

Referências

- AGRIANUAL. **Anuário Estatístico da Agricultura Brasileira**. São Paulo: FNP - Consultoria & Agroinformativos, 2016, p. 392-393.
- AGUSTÍ, M.; MARTÍNEZ-FUENTES, A.; MESEJO, C. Citrus fruit quality: Physiological Basis and techniques of improvement. *Agrociencia*, v. 6, n.2, p. 1-16, 2002.
- AGUSTÍ, M.; JUAM, M.; ALMELA, V. Response of ‘Clausellina’ Satsuma mandarin to 3,5,6-tricloro-2-pirydiloxyacetic acid and fruitlet abscission. **Plant Growth Regulation**, v. 53, p. 129-135, 2007.
- AGUSTÍ, M. **Fruticultura**. Madrid: Mundi- Prensa, 2010. 507 p.
- BERGAMASCHI, H.; GUADAGNIN, M.R.; CARDOSO, L.S.; SILVA, M. I. G. da. **Clima da Estação Experimental da UFRGS (e região de abrangência)**. Porto Alegre: UFRGS, 2003.

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, v. 27, n.1, p. 68-72, 2005.

CONEVA, E. D.; CLINE, J. A. Blossom thinners reduce crop load and increase fruit size and quality of peaches. **HortScience**, v. 41, n. 5, p.1253-1258, 2006.

EL-BORAY, M. S.; SHALAN, A. M.; KHOURI, Z. M. Effect of different thinning techniques on fruit set, leaf area, yield and fruit quality parameters of *Prunus persica* L. Batsch cv. Floridaprince. **Trends in Horticultural Research**, v.3, p.1-13, 2012.

FERREIRA FLIHO, N. C.; LEITE, I. C.; STUCHI, E. S. Desbaste de limeira ácida- 'Tahiti' (*Citrus latifolia* Tanaka) com "TPA" e efeitos na produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 2, p. 312-316, 2002.

FACHINELLO, J. C.; TIBOLA, C. S.; VICENZI, M.; PARISOTTO, E.; PICOLOTTO, L.; MATTOS, M. L. T. Produção integrada de pêssegos: três anos de experiência na região de Pelotas-RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 2, p. 256-258, 2003.

GIOVANAZ, M. A.; BARTZ, J.; PASA, M. da S.; CHAVES, F. C.; FACHINELLO, J. C. Abscisic acid as a potential chemical thinner for peach. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 50, n. 10, p. 989-992, 2015.

MADAIL, J.C.M.; REICHERT, L. J.; DOSSA, D. **Análise da rentabilidade dos sistemas empresarial e familiar de produção de pêssego no sul do Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2002. 43p. (Embrapa Clima Temperado. Documentos, 86).

MEITEI, S. B.; PATEL, R.K.; DEKA, B. C.; DESHMUKH, N. A.; SINGH, A. Effect of chemical thinning on yield and quality of peach cv. Flordasun. **African Journal of Agricultural Research**, v.8, p.3358-3565, 2013.

- MESEJO, C.; ROSITO, S.; REIG, C.; FUENTES, A. M.; AGUSTÍ, M. Synthetic Auxin 3,5,6-TPA provokes *Citrus clementina* (Hort. ex Tan) fruitlet abscission by reducing photosynthate availability. **Journal of Plant Growth Regulation**, v. 31, p. 186-194, 2012.
- MINOLTA. **Precise Color Communication: Color Control from Perception to Instrumentation**. Ed Konica Minolta Sensing, Incorporated, 2007, 62p. Disponível em: <http://www.konicaminolta.com/instruments/knowledge/color/pdf/color_communication.pdf>. Acesso em: 02 mar. 2016.
- RASEIRA, M. do C. B.; NAKASU, B. H.; BARBOSA, W. Cultivares: descrição e recomendação. In: RASEIRA, M. do C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. (Eds.). **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.
- ROBINSON, T.; OSBORNE, J. L. Chemical Peach thinning: Understanding the relationship between crop load and crop value. **New York Fruit Quarterly**, v. 16, p. 19-23, 2008.
- SARTORI, I. A.; MARODIN, G. A. B. Aplicação de auxinas e incisão anelar de ramos em pessegueiros cv. Diamante. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 1-4, 2003.
- SARTORI, I. A.; GUERRA, D. S.; MARODIN, G. A. B. Aplicação de auxinas e incisão anelar em pessegueiros cv. 'Sentinela'. **Ciência Rural**, v. 33, n. 2, p. 247-253, 2003.
- SERCILOTO, C. M.; CASTRO, P. R. C.; TAVARES, S.; MEDINA, C. L. Desbaste e desenvolvimento do tangor 'murrcott' com o uso de biorreguladores. **LARANJA**, v.24, n.1, p.95-111, 2003.
- STERN, R. A.; FLAISHMAN, M.; APPLEBAUM, S.; BEN-AIRE, R. Effect of synthetic auxins on fruit development of 'Bing' cherry (*Prunus avium* L.). **Scientia Horticulturae**, v. 114, n. 4, p. 275-280, 2007.

STERN, R. A.; BEN-AIRE, R. GA3 inhibits flowering reduces hand-thinning, and increases fruit size in peach and nectarine. **Journal of Horticultural Science & Biotechnology**, v. 84, n. 2, p. 119-124, 2009.

TAHERI, A.; CLINE, J.A.; JAYASANKAR, S.; PAULS, P.K. Ethephon induced abscission of “Redhaven” peach. **American Journal of Plant Sciences**, v. 3, p. 295-301, 2012.

TURK, A. B.; FAJT, N.; STOPAR, M. Tergitol as a possible thinning agente for peach cv. Redhaven. **Horticultural Science**, v. 41, n. 2, p. 49-54, 2014.

ZEMAN, S.; CMELIK, Z.; JEMRIC, T. Size and weight of Sweet Cherry (*Prunus avium* L. ‘Regina’) fruit treated with 3,5,6-TPA and GA3. **Agricultura e Conspectus Scientificus**, v. 77, n. 1, p. 45-47, 2012.

ZEMAN, S.; JEMRIC, T.; CMELIK, Z.; FRUK, G.; BUJAN, M.; TOMPIC, T. The effect climatic conditions on sweet cherry fruit treated with plant growth regulators. **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 11, n. 2, p. 524-528, 2013.

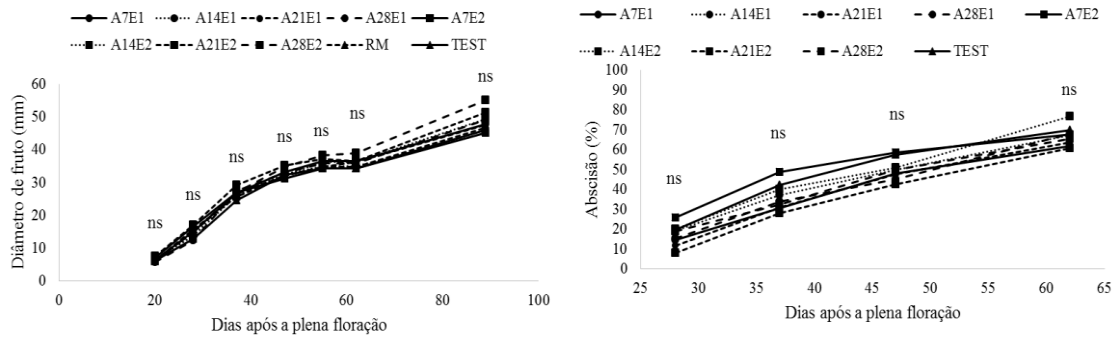
YASSIN, N.; MORAIS, A. R. de; MUNIZ, J. A. Análise de variância em um experimento fatorial de dois fatores com tratamentos adicionais. **Ciência e Agrotecnologia**, Edição Especial, p. 1541-1547, 2002.

YILDIRIM, B.; YESILOGLU, T.; KAMILOGLU, M. U.; INCESU, M.; ÇIMEN, B.; YILMAZ, N. Effects of 3,5,6-trichloro-2-pyridyloxyacetic acid in fruit size and yield of Valencia oranges (*Citrus sinensis* Osb.). **Journal of Food, Agriculture & Environment**, v. 9, n. 1, p. 275-279, 2011.

Tabela 1. Precipitação pluvial observada na área experimental durante os meses que antecederam e sucederam a aplicação de diferentes concentrações e épocas de aplicação de 3,5,6 TPA-BEE, em pessegueiros ‘PS10711’, durante a safra de 2014 e 2015.

Mês	Precipitação (mm)	
	2014	2015
Julho	286,5	410,5
Agosto	122,0	91,5
Setembro	224,0	245,0
Outubro	223,0	331,5
Novembro	151,0	140,5
Dezembro	308,0	171,0

SAFRA 2014



SAFRA 2015

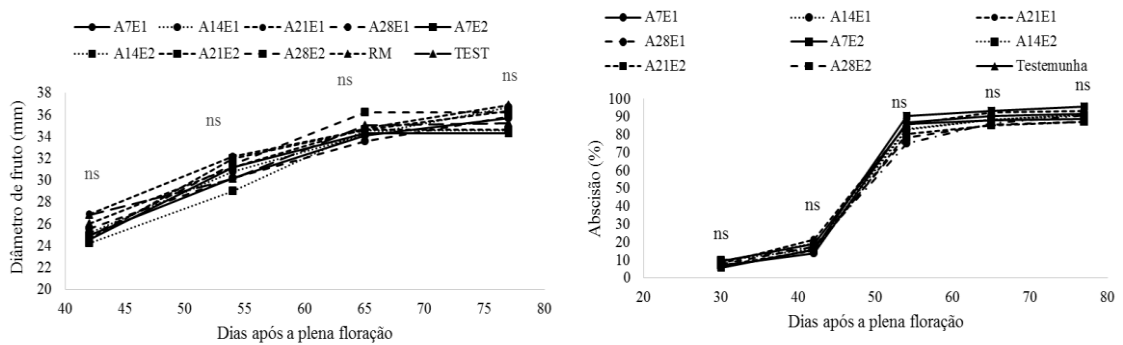


Figura 1. Curva de crescimento e porcentagem de abscisão do fruto de pessegueiro ‘PS10711’ submetido a diferentes concentrações de 3,5,6 TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹), 20 (E1) e 40 (E2) dias após a plena floração, durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul-RS; ^{ns} não significativo a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 2. Produção por planta e massa média dos frutos de pessegueiro ‘PS10711’ submetido a diferentes concentrações de 3,5,6 TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹), 20 e 40 dias após a plena floração (DAPF), durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul-RS.

Época	Concentração 3.5.6 TPA-BEE	Produção (kg planta ⁻¹)		Massa Média (g)	
		2014	2015	2014	2015
20 DAPF	7mg L ⁻¹	17,80ns	17,24ns	141,70ns	134,08ns
	14mg L ⁻¹	14,13	12,78	130,71	118,96
	21mg L ⁻¹	12,01	8,72	106,72	103,94
	28mg L ⁻¹	8,99	9,73	131,47	102,38
	Média	13,23ns	12,12ns	127,65ns	114,84ns
40 DAPF	7mg L ⁻¹	17,21ns	8,94ns	127,42ns	118,71ns
	14mg L ⁻¹	10,08	10,26	143,30	96,85
	21mg L ⁻¹	13,38	8,50	131,67	98,50
	28mg L ⁻¹	13,93	7,18	148,42	83,73
	Média	13,65	8,72	137,70	99,45
	Raleio manual	15,81	10,95	147,18	125,11
	Sem raleio (testemunha)	15,08	9,59	140,10	101,22
	Contrastes ⁽¹⁾	Valor de probabilidade			
	C1 ⁽¹⁾	0,63ns	0,55ns	0,68ns	0,47ns
	C2	0,42ns	0,73ns	0,31ns	0,12ns

⁽¹⁾C1) tratamentos de raleio químico e raleio manual x testemunha; C2) raleio químico x raleio manual. * significativo a 5% de probabilidade; ns- não significativo.

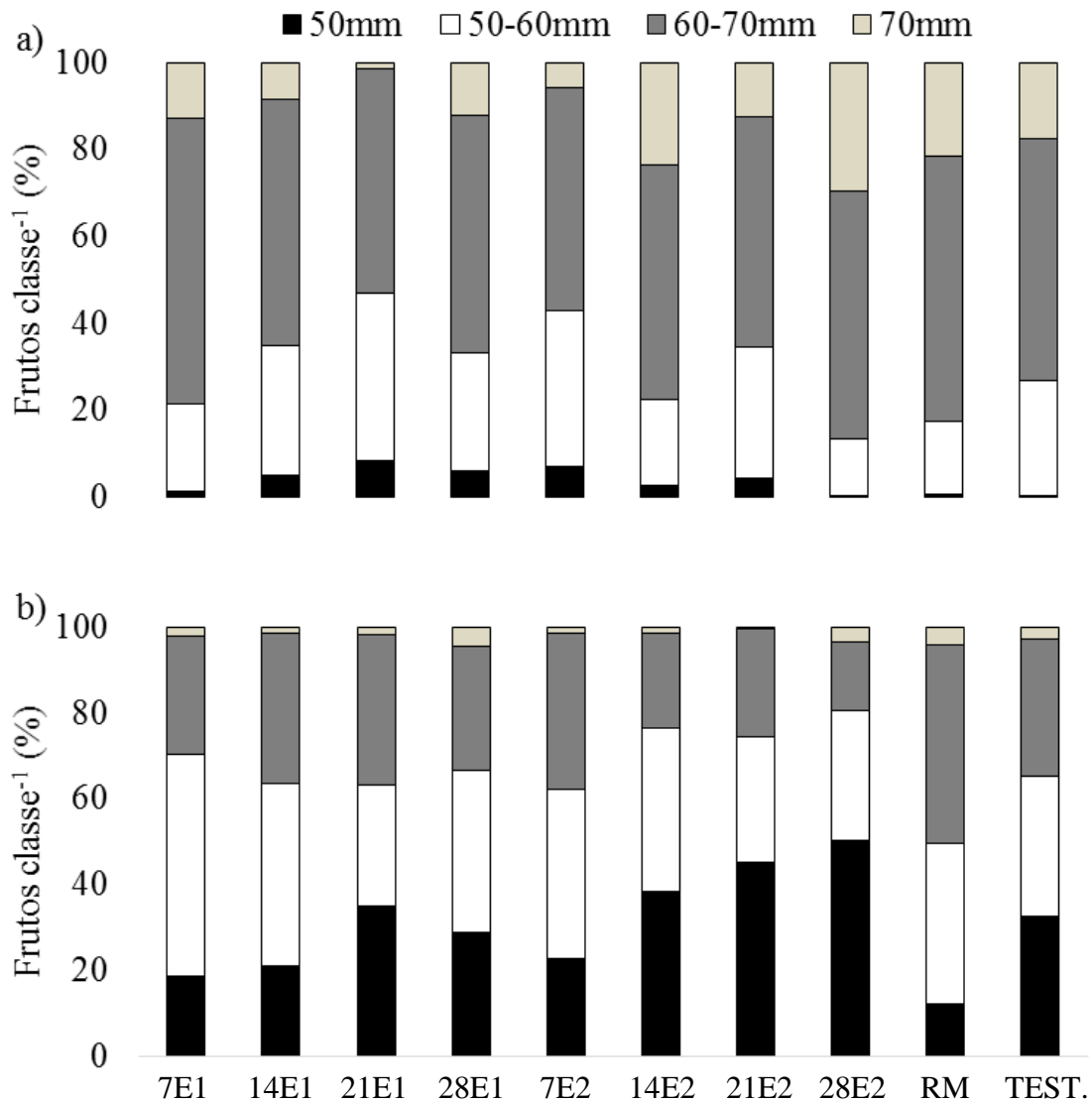


Figura 2. Taxa de frutos nas classes de diâmetro >70mm, 60 a 70mm, 50 a 60mm e <50mm do pessegueiro 'PS10711' submetidos a diferentes concentrações de 3,5,6 TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹), 20 (E1) e 40 (E2) dias após a plena floração, durante a safra a) 2014 e b) 2015, em Eldorado do Sul-RS

Tabela 3. Relação comprimento/diâmetro (C/D), firmeza, teor de sólidos solúveis e acidez titulável dos frutos do pessegueiro ‘PS10711’ submetidos a diferentes doses de 3,5,6,TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹), 20 e 40 dias após a plena floração (DAPF), durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul-RS.

Época	Dose 3.5.6 TPA-BEE	Relação C/D		Firmeza (N)		Sólidos Solúveis (°Brix)		Acidez Titulável (g 100g ⁻¹ de polpa)	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015	2014	2015
20 DAPF	7mg L ⁻¹	0,99ns	1,12ns	48,19ns	55,84ns	12,67ns	9,8ns	0,40ns	0,44ns
	14mg L ⁻¹	1,01	1,13	47,61	43,29	13,68	9,80	0,30	0,41
	21mg L ⁻¹	1,01	1,12	48,32	52,99	13,84	10,71	0,30	0,41
	28mg L ⁻¹	1,00	1,12	47,48	50,06	12,98	10,10	0,30	0,42
	Média	1,00ns	1,12ns	47,90ns	50,54ns	13,29ns	10,10ns	0,30ns	0,42ns
40 DAPF	7mg L ⁻¹	1,01ns	1,13ns	44,05ns	64,70ns	12,98ns	9,31ns	0,30ns	0,46ns
	14mg L ⁻¹	0,98	1,15	45,30	49,30	12,81	10,13	0,30	0,40
	21mg L ⁻¹	0,99	1,12	48,77	56,78	13,01	9,90	0,40	0,45
	28mg L ⁻¹	1,00	1,12	51,79	62,52	12,64	10,00	0,30	0,44
	Média	1,00	1,13	47,47	58,32	12,86	9,84	0,30	0,44
Raleio manual		1,01	1,13	46,32	46,01	12,70	9,53	0,30	0,41
Sem raleio (testemunha)		1,02	1,08	41,78	55,84	12,92	10,60	0,40	0,43
Contrastes ⁽¹⁾		Valor de probabilidade							
C1		0,01*	0,07ns	0,08ns	0,64ns	0,79ns	0,20ns	0,58ns	0,94ns
C2		0,13ns	0,79ns	0,67ns	0,11ns	0,41ns	0,41ns	0,96ns	0,38ns

⁽¹⁾C1) tratamentos de raleio químico e raleio manual x testemunha; C2) raleio químico x raleio manual. * significativo a 5% de probabilidade; ns não significativo.

Tabela 4. Valor de L*, croma (C*) e ângulo hue (h°) dos frutos do pessegueiro ‘PS10711’ submetidos a diferentes doses de 3,5,6 TPA-BEE (7, 14, 21 e 28mg L⁻¹), 20 e 40 dias após a plena floração (DAPF), durante a safra 2014 e 2015, em Eldorado do Sul-RS.

Época	Concentração 3,5,6 TPA-BEE	L*		C*		h°	
		2014	2015	2014	2015	2014	2015
20 DAPF	7mg L ⁻¹	76,97ns	68,12ns	34,37ns	35,59ns	94,47ns	83,99ns
	14mg L ⁻¹	73,64	69,94	33,09	35,11	83,11	84,84
	21mg L ⁻¹	75,87	69,89	30,44	34,32	82,69	81,74
	28mg L ⁻¹	75,89	70,18	34,86	34,87	91,61	81,17
	Média	75,59ns	69,53ns	33,19ns	34,97ns	87,97ns	82,93ns
40 DAPF	7mg L ⁻¹	75,53ns	71,51ns	34,5ns	39,02ns	90,92ns	96,69ns
	14mg L ⁻¹	71,06	68,56	32,05	34,31	84,88	82,98
	21mg L ⁻¹	77,18	65,78	34,85	35,33	93,65	81,3
	28mg L ⁻¹	76,97	67,22	35,82	36,39	95,77	81,29
	Média	75,19	68,27	34,31	36,26	91,31	85,57
	Raleio manual	77,94	63,65	34,93	33,67	94,34	77,4
	Sem raleio (testemunha)	77,68	72,31	34,94	36,9	94,29	93,5
	Contraste ⁽¹⁾	Valor de probabilidade					
	C1	0,34ns	0,17ns	0,49ns	0,20ns	0,40ns	0,20ns
	C2	0,24ns	0,07ns	0,44ns	0,10ns	0,34ns	0,30ns

⁽¹⁾C1) tratamentos de raleio químico e raleio manual x testemunha; C2) raleio químico x raleio manual. * significativo a 5% de probabilidade; ns não significativo.

5 CONCLUSÕES GERAIS

1. A realização do raleio em plantas de pessegueiro 'BRS Kampai' reduz a produção por planta, porém aumenta o tamanho dos frutos.
2. Os despontes de ramos mistos de ano reduzem a produção de pessegueiro, mas não aumentam o calibre dos frutos de forma significativa.
3. O raleio efetuado durante a plena floração e de frutos com 5 e 20mm é mais eficaz para aumentar o tamanho dos frutos.
4. A aplicação da auxína sintética 3,5,6 TPA-BEE aos 20 ou 40 dias após a plena floração não interfere na quantidade e qualidade dos frutos do pessegueiro 'PS 10711'.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O raleio de flores e/ou frutos pode influenciar o tamanho final dos frutos, proporcionando uma maior distribuição em classes de maior diâmetro, acarretando em maior retorno econômico ao produtor, uma vez que frutos com maior diâmetro apresentam maior valoração e aceitação pelo mercado consumidor.

Nas condições experimentais deste estudo, com a antecipação do raleio desde a plena floração, foi possível aumentar o calibre dos frutos, obtendo-se resultados semelhantes ao raleio convencional, realizado 40 a 50 dias após a plena floração. Isso permite que fruticultor inicie o raleio mais cedo e tenha mais tempo para a execução dessa prática. Além disso, os resultados obtidos neste estudo demonstram que o raleio manual ainda é forma mais eficiente a ser empregada na cultura do pessegueiro, visto que o raleio químico, para a maioria dos produtos testados até o momento, não têm apresentado resultados satisfatórios. No entanto, com a incerteza de mão de obra no campo e o seu elevado custo, torna-se de suma importância intensificar as pesquisas com o objetivo de desenvolver um método para substituir ou reduzir a necessidade do raleio manual.

Em relação ao emprego de substâncias químicas para o raleio, além da inconsistência dos resultados encontrados até o momento, que não permitem a recomendação segura da época e dose a ser aplicado, outro entrave a ser enfrentado é em relação ao registro do produto para a cultura do pessegueiro, visto que a maioria dos raleantes testados são usado em baixas concentrações, o que pode se tornar inviável

economicamente para a empresa. Desse modo, o raleio mecânico pode ser a alternativa mais eficiente e ambientalmente segura para auxiliar na prática do raleio.

Na Europa e Estados Unidos, o raleio mecânico já é realidade entre os produtores de maçã e pêssego, seja com equipamento tratorizado ou eletrônico manual. Para estudos futuros no Brasil, sugere-se testar equipamentos mecânicos semelhantes para adequá-los à realidade topográfica e edafoclimática das regiões produtoras de pêssego.

7 APÊNDICE

APÊNDICE 1. Tratamentos realizados no experimento de desponte de ramos e épocas de raleio manual de flores e frutos em pessegueiros ‘BRS Kampai’



T1- Desponte de metade do ramo misto



T2- Desponte de um terço do ramo misto



T3- Raleio de flor no estágio de balão rosado



T4- Raleio na plena floração



T5- Raleio dos frutos com 5 mm



T6- Raleio dos frutos com 20 mm



T7- Sem raleio e sem desponte de ramos