

Boletim Técnico

03

Pesquisa e Desenvolvimento

2020
ISSN 2674-8177

Rafael Anzanello
Assis Tedesco



Raleio químico na cultura do pessegueiro



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

GOVERNO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E DESENVOLVIMENTO
RURAL
DEPARTAMENTO DE DIAGNÓSTICO E PESQUISA AGROPECUÁRIA

BOLETIM TÉCNICO: **pesquisa e desenvolvimento**

RALEIO QUÍMICO NA CULTURA DO PESSEGUEIRO

Autores

Rafael Anzanello
Assis Tedesco

Porto Alegre, RS

2020

Governador do Estado do Rio Grande do Sul: Eduardo Figueiredo Cavalheiro Leite.

Secretário da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural: Luis Antonio Franciscatto Covatti.

Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre | RS – CEP: 90130-060

Telefone: (51) 3288.8000

<https://www.agricultura.rs.gov.br/ddpa>

Diretor: Caio Fábio Stoffel Efrom

Comissão Editorial:

Loana Silveira Cardoso; Caio Fábio Stoffel Efrom; Bruno Brito Lisboa; Elaine dos Santos Pinto; Gilson Schlindwein; Lia Rosane Rodrigues; Marioni Dornelles da Silva; Rovaina Laureano Doyle.

Arte: Rodrigo Nolte Martins

Catálogo e normalização: Marioni Dornelles da Silva CRB-10/1978

B688r BOLETIM TÉCNICO: pesquisa e desenvolvimento. Raleio químico na cultura do pessegueiro. / Rafael Anzanello ; Assis Tedesco. – Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2020.

34 p. ; il.

Anual

Continuação de: Boletim Fepagro – n.1 (1995) – n.26 (2016)

1. Fruticultura. 2. Pessegueiro. 3. Raleio químico. I. Anzanello, Rafael. II. Tedesco, Assis. III. Título.

CDU 634.25

REFERÊNCIA

ANZANELLO; Rafael; TEDESCO, Assis. **Raleio químico na cultura do pessegueiro**. Porto Alegre: SEAPDR/DDPA, 2020. 34 p. (Boletim Técnico: pesquisa e desenvolvimento, n. 3).

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1 Raleio químico com cianamida hidrogenada	12
2.2 Raleio químico com ethephon.....	14
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	15
3.1 Raleio químico com cianamida hidrogenada.....	15
3.2 Raleio químico com ethephon.....	24
4 CONCLUSÕES	31
REFERÊNCIAS	31

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Porcentagem de flores raleadas (A), índice de frutificação (B) e porcentagem de frutos raleados (C) em pessegueiro 'Coral' após aplicação de cianamida hidrogenada (CH), em 50 % ou 100 % da floração (F). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).....19

Figura 2. Produção por planta (A), massa média (B), comprimento (C) e diâmetro de fruto (D) de pessegueiro 'Coral' após aplicação de cianamida hidrogenada (CH), em 50 % ou 100 % da floração (F). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).....21

Figura 3. Sólidos solúveis – SS (A) e acidez titulável (AT) (B) de frutos de pessegueiro 'Coral' após aplicação de cianamida hidrogenada (CH), em 50 ou 100 % da floração (F). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).....24

Figura 4. Índice de frutificação efetiva (A) e abscisão de frutos (B) em pessegueiro 'Chimarrita' após aplicação do raleante químico ethephon.....26

Figura 5. Massa, comprimento e diâmetro de frutos (A) e firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável (B) de pessegueiro 'Chimarrita' após aplicação do raleante químico ethephon.....29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Índice de frutificação efetiva, frutos raleados, massa, diâmetro e comprimento de fruto, firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável da cultivar Chimarrita com a aplicação de ethephon.....	27
---	----

BOLETIM TÉCNICO: pesquisa e desenvolvimento

RALEIO QUÍMICO NA CULTURA DO PESSEGUEIRO

Rafael Anzanello

Assis Tedesco

APRESENTAÇÃO

O Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR) tem em sua missão conduzir pesquisas agropecuárias e oferecer serviços de diagnóstico às cadeias produtivas do Estado.

Uma das linhas de pesquisa desenvolvidas pelo DDPA refere-se ao manejo fitotécnico de plantas cultivadas, que tem por objetivo a realização de estudos de caracterização, avaliação, desenvolvimento e ajuste de práticas e tecnologias na produção vegetal que contribuam para incrementos de produtividade agrônômica. Nesta linha de pesquisa, insere-se o presente estudo.

Os resultados do presente trabalho contribuem para o desenvolvimento da técnica do raleio químico, mostrando suas vantagens de aplicação em relação ao raleio manual em pomares de pessegueiro. As informações trazidas nesse documento apontam a época de aplicação e dosagem mais eficaz para emprego de diferentes raleantes químicos na cultura do pessegueiro.

Este material pode ser utilizado por pesquisadores, professores e estudantes de graduação e pós-graduação. Além disso, promove avanço e difusão do conhecimento da pesquisa agrícola realizada pelo DDPA.

Dr. Caio Fábio Stoffel Efrom

Diretor

Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Raleio químico na cultura do pessegueiro

Rafael Anzanello¹, Assis Tedesco²

Resumo

O raleio é uma das principais práticas culturais do pessegueiro, podendo ser realizada de maneira manual ou química. Este estudo objetivou avaliar o efeito da cianamida hidrogenada e do ethephon como raleantes químicos de flores e frutos em pessegueiros. Foram realizados dois experimentos: i) aplicação de cianamida hidrogenada nas doses de 0, 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 %, em duas épocas (50 % e 100 % da floração) na cultivar Coral; ii) aplicação de ethephon nas doses de 0, 50, 80, 110 e 140 mg L⁻¹, com frutos de 1,5-2,0 cm de diâmetro, na cultivar Chimarrita. Em ambos os experimentos contou-se com um tratamento de raleio manual, conforme recomendação cultural. A aplicação de cianamida hidrogenada e de ethephon mostraram-se eficientes no raleio de flores e frutos de pessegueiros, respectivamente. A concentração de 0,6 % de cianamida hidrogenada quando aplicada a 50 % da floração mostrou-se eficaz no raleio químico de flores na cv. Coral. O emprego de ethephon na dosagem de 80 mg L⁻¹ promoveu um raleio de frutos efetivo

1 Pesquisador do Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária (DDPA) da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural (SEAPDR). *E-mail* de correspondência: rafa-el-anzanello@agricultura.rs.gov.br

2 Técnico em Horticultura, Sindicato dos Trabalhadores Rurais de Veranópolis.

na cv. Chimarrita. O raleio químico mostra-se uma prática viável tecnicamente na cultura do pessegueiro.

Palavras-chave: *Prunus persica*. Fitoreguladores. Tamanho de fruto. Produção.

Chemical thinning in peach tree

Abstract

The thinning is one of the main cultural practices of the peach tree, which can be done manually or chemically. This study aimed to evaluate the effect of hydrogen cyanamide and ethephon as chemicals thinning of flowers and fruits of peach trees. Two experiments were performed: i) application of hydrogen cyanamide at doses of 0, 0.2; 0.4; 0.6 and 0.8 %, in two stages (50 % and 100 % flowering) in cv. Coral; ii) application of ethephon at doses of 0, 50, 80, 110 and 140 mg L⁻¹, with fruits of 1,5-2,0 cm in diameter, in cv. Chimarrita. In both experiments a manual thinning treatment was performed, according to cultural recommendation. The application of hydrogen cyanamide and ethephon were efficient for the thinning of peach flowers and fruits, respectively. The concentration of 0.6 % hydrogenated cyanamide when applied to 50 % of flowering was effective in the chemical thinning of flowers in cv. Coral. The use of ethephon in the dosage of 80 mg L⁻¹ promoted an effective fruit thinning in cv. Chimarrita. Chemical thinning is technically viable practice in peach trees.

Keywords: *Prunus persica*. Phytoregulators. Fruit size. Production.

1 INTRODUÇÃO

A cultura do pessegueiro apresenta grande importância nacional e mundial. No Brasil, é explorada visando à produção de frutos para consumo *in natura* e também para o processamento industrial (RASEIRA et al., 2014). Os principais estados produtores de pêsego no Brasil são: RS, SP, SC, PR e MG, com 66,7, 15,8, 8,5, 5,4 e 3,6 % de participação, respectivamente (IBGE, 2018). No RS, o cultivo do pessegueiro apresenta valor social e econômico para um elevado número de pequenos produtores, gerando uma produção total de 146. 431 ton, área colhida de 13.140 ha e rendimento médio de 11,1 ton ha⁻¹ (IBGE, 2018), com predominância às cultivares para dupla finalidade e processamento.

Vários fatores influenciam o rendimento e a qualidade de frutos no cultivo do pessegueiro, dentre eles o material genético empregado e o manejo cultural adotado no pomar, compreendendo poda, adubação, tratamentos fitossanitários e raleio (RASEIRA et al., 2014). Para cultivares de mesa, como de indústria, um sério inconveniente é a demasiada carga de frutos na planta, que resulta em produção de baixa qualidade e danos às árvores (TURK et al., 2014). A técnica do raleio consiste em remover os frutos em excesso na planta, a fim de aumentar o tamanho, coloração e qualidade dos mesmos, evitar alternância de produção, rompimento de ramos, reduzir frutos com defeitos e custos de colheita (GIOVANAZ et al., 2016). Souza et al. (2013) e Souza et al. (2017) relatam que algumas cultivares de pessegueiro desenvolvem produção alternada, onde o rendimento varia entre anos consecutivos,

podendo ser minimizada pela adoção de métodos que regulam a carga de frutos de pêsego nas plantas.

O raleio de frutos pode-se dar de maneira manual ou química (COSTA; VIZZOTTO, 2000). Para Meitei et al. (2013), o raleio manual em pessegueiro é realizado 40 a 60 dias após a plena floração, quando os frutos apresentarem entorno de 1,5 a 2,0 cm de diâmetro. A intensidade varia conforme o vigor do ramo, mantendo-se uma distância aproximada de 8 a 12 cm entre frutos em ramos vigorosos e de 12 a 15 cm em ramos menos vigorosos (RASEIRA et al., 2014). O raleio manual de frutos é uma operação demorada e onerosa, necessitando de excessiva mão-de-obra em curto período de tempo (VEGO et al., 2010; TAHERI et al., 2012).

Para agilizar e reduzir o custo operacional para a execução da prática do raleio, o tratamento químico torna-se uma importante ferramenta. Para Pavanello e Ayub (2012), a aplicação de raleantes químicos provoca a abscisão de flores ou frutos na planta, diminuindo ou eliminando a necessidade do raleio manual. Para o sucesso desta prática, denota-se a importância do produto a ser utilizado, época de aplicação, concentração, condições ambientais e cultivar empregada. Segundo Turk et al. (2014), os produtos químicos mais utilizados como raleantes são o tiosulfato de amônio, ethephon, fertilizantes (uréia), surfactantes Armothin e Tergitol TMN-6, agentes cáusticos ácido endotálico, ácido pelargônico e cianamida hidrogenada, calda sulfocálcica e óleos minerais.

Este trabalho visou avaliar diferentes concentrações e épocas de aplicação de cianamida hidrogenada no raleio de flores na cultivar de pessegueiro Coral e diferentes concentrações de ethephon no raleio de frutos na cultivar de pessegueiro Chimarrita.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Para atingir o objetivo proposto neste trabalho, a metodologia foi estruturada em uma sequência de dois ensaios experimentais, compreendendo o raleio químico com cianamida hidrogenada e o raleio químico com ethephon em pessegueiros.

2.1 Raleio químico com cianamida hidrogenada

Utilizou-se um pomar de pessegueiro cv. Coral, situado no Centro de Pesquisa Carlos Gayer, pertencente ao Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária, da Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do Estado do RS, em Veranópolis - RS. As plantas de pessegueiros da cv. Coral apresentavam-se, a campo, com 8 anos de idade, enxertadas sobre Capdeboscq, conduzidas em sistema de vaso e espaçadas de 6,0 m entre filas e 4,0 m entre plantas.

Os tratamentos consistiram na pulverização de 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8 % de cianamida hidrogenada (CH_2N_2) no estágio fenológico de 50 % de floração, ocorrido no dia 05/08/14, ou de 100 % de floração, ocorrido no dia 14/08/14. Os percentuais de 50 % e 100 % de floração foram considerados com base no percentual total de gemas florais abertas na planta, estabelecidos visualmente. O produto foi pulverizado em cobertura até o ponto de gotejo, utilizando-se um pulverizador costal, com volume de calda de 1,5 L planta⁻¹. O experimento contou com um tratamento de raleio manual, aplicado quando os frutos atingiram 1,5-2,0 cm de diâmetro, conforme recomendação cultural (RASEIRA et al., 2014), e um tratamento testemunha (sem raleio). O experimento foi

realizado em delineamento inteiramente casualizado, com seis repetições e uma planta por parcela. Não foi efetuada aplicação de produtos para a superação da dormência.

A fenologia do pomar foi acompanhada segundo escala proposta por Raseira et al. (2014), considerando o início da brotação; início, plena e fim da floração; e início e fim da colheita. As variáveis analisadas foram: *i*) porcentagem de flores raleadas, comparando-se o número de flores e/ou frutinhos com a contagem inicial do número de flores; *ii*) índice de frutificação, comparando-se o número de frutos colhidos com o número inicial de gemas floríferas totais; e *iii*) porcentagem de frutos raleados, comparando-se o número de frutos colhidos com o número de frutos obtidos pelo tratamento testemunha (referencial). As avaliações ocorreram no 25º dia após a aplicação da CH_2N_2 e/ou por ocasião da colheita, em três ramos demarcados por planta.

Determinaram-se também, na colheita, a produção por planta, em kg, a massa média dos frutos, em g, (por balança eletrônica), o comprimento e diâmetro médio de fruto, em mm, (por paquímetro), a firmeza de polpa, em kgf, (por penetrômetro de ponteira 8 mm, tomada na região equatorial do fruto), os sólidos solúveis, em °Brix, (por refratômetro manual) e a acidez titulável, em cmol L^{-1} (por volumetria com 0,1 N de NaOH).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey com $P < 0,05$.

2.2 Raleio químico com ethephon

O experimento foi conduzido em um pomar comercial da cv. Chimarrita em Veranópolis - RS, no período de junho a dezembro de 2015. As plantas de pessegueiros da cv. Chimarrita apresentavam-se a campo com 7 anos de idade, enxertadas sobre Capdeboscq, conduzidas sob a forma de vaso e espaçamento de 5,5 m x 3,5 m.

Os tratamentos consistiram na aplicação de ethephon nas doses 0, 50, 80, 110, 140 mg L⁻¹, no dia 10/09/2015, quando os frutos apresentavam peso médio de 5,96 g; 22,86 mm de diâmetro; 31,22 mm de comprimento, e a semente 11,66 mm de comprimento. Como fonte de ethephon (Ácido-2-cloroetilfosfônico, precursor da síntese de etileno) foi utilizado o produto comercial Ethrel[®] que em sua composição apresenta 24 % m/v do ingrediente ativo. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, contendo seis repetições e uma planta por parcela. As avaliações ocorreram em seis ramos demarcados por planta em um total de 36 ramos por tratamento. O produto foi pulverizado nos ramos selecionados até o ponto de gotejo, utilizando-se um pulverizador costal. Concomitante a aplicação do ethephon foi realizado um tratamento de raleio manual, conforme recomendação cultural (RASEIRA et al., 2014).

A fenologia do pomar foi acompanhada segundo escala proposta por Raseira et al. (2014), considerando o início da brotação; início, plena e fim da floração; e início e fim da colheita. Ao longo do experimento foram avaliados: *i*) índice de frutificação, comparando-se o número de frutos colhidos com o número inicial de gemas floríferas totais; *ii*) abscisão de frutos, comparando-se o número de frutos colhidos com o número de frutos contabilizados na data de

aplicação dos tratamentos; *iii*) variáveis quantitativas e qualitativas dos frutos, por ocasião da colheita, compreendendo a massa média dos frutos, em g (por balança eletrônica), o comprimento e o diâmetro médio dos frutos, em mm (por paquímetro), a firmeza de polpa, em kgf (por penetrômetro de ponteira 8 mm, tomada na região equatorial do fruto), os sólidos solúveis, em °Brix (por refratômetro manual) e a acidez titulável, em cmol L^{-1} (por volumetria com 0,1 N de NaOH).

Os dados foram submetidos a ANOVA e à análise de regressão, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância de 5 % de probabilidade.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A apresentação de resultados e discussão será realizada de modo compartimentalizada. Inicialmente, serão apresentados os dados do raleio químico com cianamida hidrogenada na cultivar Coral. Por fim, serão apresentados os dados do raleio químico com ethephon na cultivar Chimarrita.

3.1 Raleio químico com cianamida hidrogenada

A cultivar de pessegueiro Coral apresentou ciclo intermediário, quanto à fenologia. Para a safra 2014/2015, o início da floração ocorreu em 03/08, atingindo a plena floração (70 % do total de flores abertas) em 12/08 e o fim da mesma em 28/08. O desenvolvimento dos frutos ocorreu de 29/08 a 27/11, onde a partir desta data iniciou-se a colheita, estendendo-se até o dia 08/12. Tais dados relacionam-se aos de Raseira et al. (2014), que apontam a ocorrência da plena floração da cv. Coral na segunda quinzena de agosto e a

colheita no início da primeira dezena de dezembro, para as condições sul-brasileiras. Para Simonetto et al. (1995), estudando a cv. Coral, do período de 1987 a 1995, descrevem que a faixa compreendida pela floração (início e fim) ocorre de 10/08 a 04/09 e a da colheita (início e fim) de 02/12 a 13/12, no município de Veranópolis - RS, valores semelhantes aos encontrados no presente estudo.

A variável porcentagem de raleio de flores variou conforme o tratamento. No tratamento testemunha, onde não houve aplicação de CH_2N_2 , o percentual de queda natural de flores foi de 72,7 % (Figura 1A). No tratamento de raleio manual, tomado como referência de manejo, a queda de flores foi maior (88,0 %), devido à intervenção da prática manual de raleio. O valor de porcentagem de flores raleadas no tratamento de raleio manual tomou por base o total de flores do tratamento menos o seu índice de frutificação. Com o aumento da concentração de CH_2N_2 , ocorreu incremento da porcentagem de flores raleadas, atingindo valores de 72,6 a 84,7 % quando a pulverização foi realizada no estágio fenológico de 50 % de floração e de 73,3 a 97,65 % quando aplicada a 100 % de floração (Figura 1A). A aplicação de CH_2N_2 implicou num raleio de flores menor, semelhante ou maior em relação ao tratamento raleio manual, conforme a dosagem e época de aplicação empregada. Coutinho (2001), testando CH_2N_2 como raleante químico em pessegueiro cv. Diamante, afirma que o produto requer atenção quanto à empregabilidade, sendo que quanto maior o número de flores abertas, mais baixa deve ser a concentração utilizada. As concentrações de 0,6 e 0,8 % de CH_2N_2 a 50 % de floração tiveram efeito de 84,4 e 84,7 % de flores raleadas e a de 0,4 % de CH_2N_2 a 100 % de floração obteve 87,3 % de flores

raleadas, valores aproximados do índice obtido no raleio manual (88,0 %) (Figura 1A), conferindo a estes tratamentos efetividade na ação raleante proposta. A concentração de 0,2 % de CH_2N_2 não foi efetiva, resultando em queda de flores de 72,6 e 73,3 %, quando aplicado a 50 e 100 % de floração, respectivamente, resposta similar ao tratamento testemunha.

O índice de frutificação da cv. Coral foi de 26,9 % no tratamento testemunha, correspondendo à fixação natural de frutos (Figura 1B). Numa safra ideal, para o alcance de frutos com massa e calibre adequados, o índice de frutificação deve encontrar-se próximo àquele do raleio manual, que atingiu valor de 12,8 %. Com o incremento da dose de CH_2N_2 , o maior percentual de queda de flores verificado resultou, por consequência, num menor índice de frutificação. Os tratamentos que tiveram índice de frutificação próximo ao raleio manual (12,8 %) foram 0,6 e 0,8 % de CH_2N_2 a 50 % de floração e 0,4 % de CH_2N_2 a 100 % de floração, com percentuais obtidos de 15,2; 13,4 e 10,9 %, respectivamente (Figura 1B). Fallahi et al. (1998) e Rodrigues et al. (1999) relatam que o aumento da concentração de CH_2N_2 resulta na elevação do raleio de flores e menor índice de frutificação, o que confere com os resultados obtidos. O índice de frutificação foi baixo nas concentrações de 0,6 e 0,8 % de CH_2N_2 a 100 % de floração, o que decorre da alta dosagem e do maior número de flores abertas atingidas/e raleadas pelo produto químico. Estudando a eficiência de raleantes químicos, Lucchese et al. (1994) aplicando CH_2N_2 e óleo mineral, 7 dias antes do pleno florescimento, reduziu a frutificação efetiva em relação a aplicação efetuada a 12 dias antes do pleno florescimento. Os resultados de raleio de frutos mostram que o tratamento de raleio manual ocasionou uma

abscisão de 54,9 % (Figura 1C). Os tratamentos que mais assemelharam ao raleio manual foram a 0,4 % de CH_2N_2 a 100 % de floração (57,9 % de abscisão), seguidos de 0,6 e 0,8 % de CH_2N_2 a 50 % de floração, com 37,5 e 41,9 % de queda de frutos, respectivamente.

Em relação à produção, quanto maior a produção por planta, menor foi o tamanho verificado do fruto, em termos de massa, comprimento e diâmetro, para todos os tratamentos (Figura 2). Exceto o raleio manual, em que as plantas apresentaram boa produtividade e frutos com um bom calibre, devido à seleção e equidistância dos frutos mantidos nos ramos após o raleio. A maior produção por planta ocorreu nos tratamentos com CH_2N_2 aplicados a 50 % de floração (Figura 2A). Isto se deve ao elevado percentual de flores abertas após a pulverização do raleante químico (entorno de 50 %), as quais não foram atingidas pelo produto garantindo, assim, maior índice de frutificação e produção. Quando o produto foi aplicado a 100 % de floração a produção foi menor, pois a totalidade das flores foi alvo do produto. No tratamento a 0,2 % de CH_2N_2 , independente da época de aplicação, a produção foi assegurada pela não ação raleante do produto químico. Diante dos resultados, sugere-se a aplicação do produto CH_2N_2 como raleante a 50 % de floração, pois a 100 % há risco de perda significativa da produção. A utilização do raleio químico em flores deve ser realizada antecipadamente, com menor quantidade de flores abertas, já que as que estão por abrir garantirão a produção.

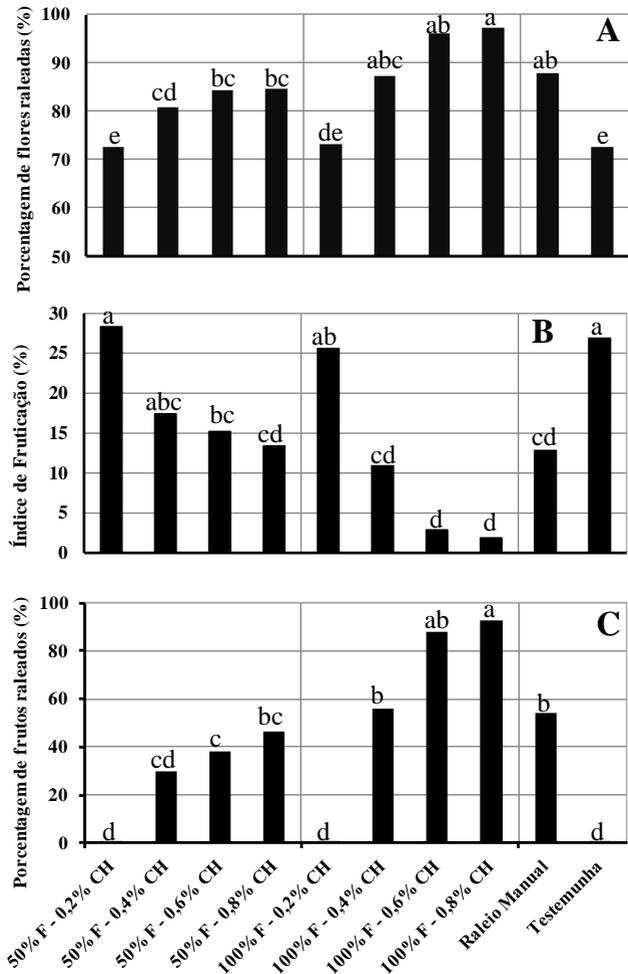


Figura 1. Porcentagem de flores raleadas (A), índice de frutificação (B) e porcentagem de frutos raleados (C) em pessegueiro 'Coral' após aplicação de cianamida hidrogenada (CH), em 50 % ou 100 % da floração (F). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

A produção com CH_2N_2 a 50 % não diferiu estatisticamente do tratamento manual, sendo a dosagem 0,6 % a que conferiu valor absoluto superior (Figura 2A). Quanto a massa e tamanho de fruto, os mesmos foram levemente inferiores nos tratamentos com CH_2N_2 a 50 % de floração se comparado ao raleio manual (Figuras 2B, 2C e 2D). Isto se justifica por se deixarem no raleio manual frutos melhor posicionados, pela seleção prévia dos mesmos. Tal condição difere dos tratamentos de raleio químico, cujos frutos fixados no ramo podem ficar mais próximos entre si, pela não seleção dos frutos raleados. Por consequência, a relação fonte e dreno pode não ser otimizada com o emprego do raleio químico, obtendo-se frutos de menor calibre (SILVA, 2015). Diante disso, sugere-se como apontado por Anzanello e Tedesco (2007), que o tratamento químico pode ser complementado com a prática do raleio manual, para promoção e obtenção de frutos maiores.

Em trabalhos empregando CH_2N_2 no raleio de flores de pessegueiro, a massa média dos frutos também aumentou com a elevação da concentração de CH_2N_2 , ratificando que o aumento da dosagem de CH_2N_2 resulta num maior efeito raleante, menor produção e frutos de maior tamanho (MARODIN et al., 1994; FALLAHI et al., 1997; RODRIGUES et al. 1999; COUTINHO, 2001). Para Giovanaz et al. (2016), a menor quantidade de frutos na planta provoca frutos de maior massa média, devido a maior disponibilidade de nutrientes alocados para cada órgão de frutificação.

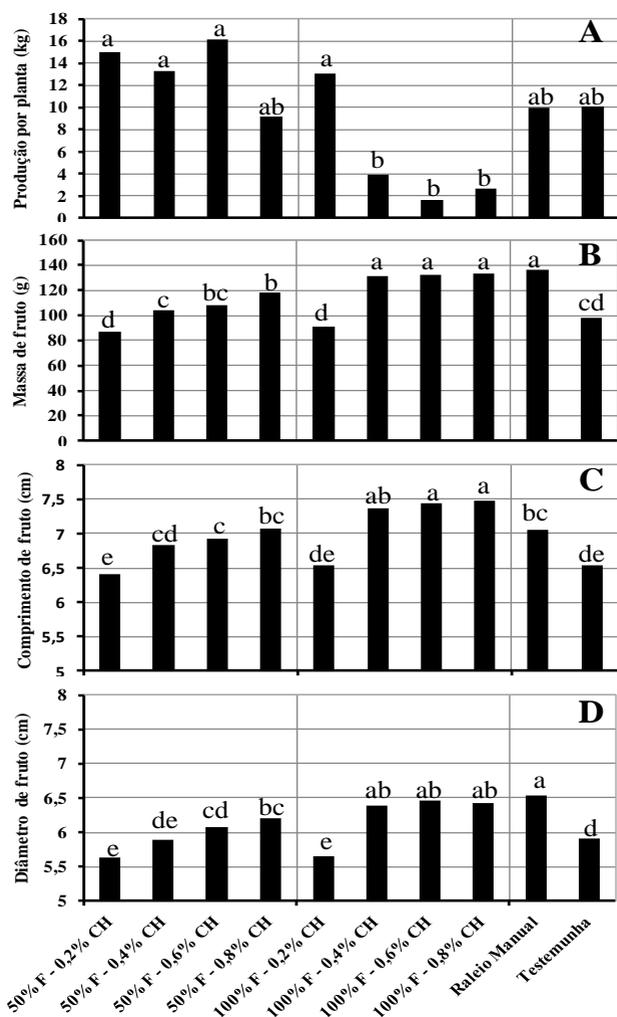


Figura 2. Produção por planta (A), massa média (B), comprimento (C) e diâmetro de fruto (D) de pessegueiro 'Coral' após aplicação de cianamida hidrogenada (CH), em 50 % ou 100 % da floração (F). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

Vego et al. (2010) relatam que a redução do número de frutos acarreta numa menor competição por carboidratos, melhorando a distribuição de assimilados entre os mesmos e resultando em frutos com maior massa, diâmetro e comprimento. No tratamento de raleio manual, devido à seleção dos frutos remanescentes, se oferece condição para que eles sejam nutridos de maneira adequada, gerando frutos de maior tamanho, mesmo com uma boa carga de frutos na planta.

Greene e Costa (2013) afirmam que a intensidade do raleio deve ser regulada de acordo com o objetivo. Se a meta for colher frutos de maior calibre a prática do raleio deve ser mais intensa. À medida que a prática é intensificada, melhora-se a qualidade dos frutos, em contrapartida, a produção total diminui. Simonetto et al. (1995) mostram que a cv. Coral, com a técnica de raleio manual, produz frutos com massa média de 103 g. Raseira et al. (2014) classificam o fruto da cv. Coral como sendo de tamanho médio, entre 90 e 110 g. No presente estudo, a massa média obtida no tratamento com 0,6 % de CH_2N_2 a 50 % de floração resultou em frutos com massa de 108 g, sendo igual ou superior àquele descrito em literatura, o que confere um bom tamanho de fruto com a aplicação do raleante químico.

Na análise de SS e AT verificou-se que, nos tratamentos em que ocorreram as maiores produções (Figura 2A), houve um menor teor de sólidos solúveis e maior acidez titulável dos frutos (Figura 3). A maior carga de frutos na planta ocasiona maior competição por fotoassimilados para nutrição dos mesmos, acarretando num menor teor individual de SS por fruto. Embora vários fatores regulem a qualidade da fruta, tais como o grau de amadurecimento do fruto ou as

condições climáticas no período de maturação (ex.: insolação, precipitação), o que diferenciou preponderantemente a qualidade dos frutos entre os tratamentos do presente estudo foi a carga de produção, pois os demais parâmetros foram similares entre os tratamentos. Para Duarte et al. (2011), a carga de frutos da planta interfere diretamente sobre as características físico-químicas dos frutos, sendo que quanto maior a carga pendente, menor a qualidade de frutos de laranja 'Valência'. O tratamento 0,6 % de CH_2N_2 a 50 % de floração não diferiu estatisticamente em termos qualitativos (SS e AT) do tratamento raleio manual (Figura 3). De acordo com Raseira et al. (2014), os frutos da cv. Coral apresentam-se com doce sabor e leve adstringência, com conteúdo de sólidos solúveis situando-se entre 11 e 13 °Brix.

Quanto à análise da firmeza de polpa, não foram observadas diferenças entre os tratamentos analisados (dados não mostrados). Lucchese et al. (1994) e Taheri et al. (2012) aplicando ethephon como raleante de frutos nas cultivares de pessegueiro BR1 e Redhaven, respectivamente, também não verificaram influência do produto sobre a firmeza de polpa dos frutos.

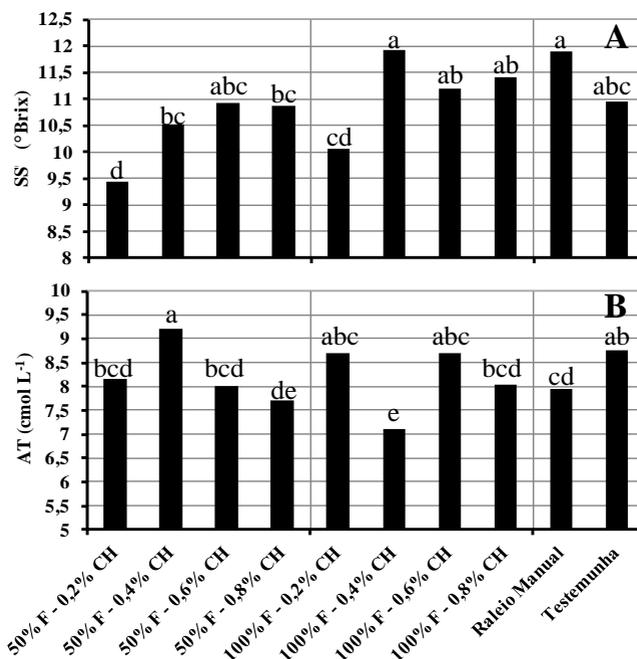


Figura 3. Sólidos solúveis – SS (A) e acidez titulável (AT) (B) de frutos de pessegueiro ‘Coral’ após aplicação de cianamida hidrogenada (CH), em 50 ou 100 % da floração (F). Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P < 0,05$).

3.2 Raleio químico com ethephon

A cultivar de pessegueiro Chimarrita apresentou um ciclo intermediário quanto à fenologia. Para a safra 2015/2016, o início da floração ocorreu em 31/07, atingindo a plena floração (70 % do total de flores abertas) em 07/08 e o fim da floração em 15/08. O desenvolvimento dos frutos estendeu-se de 15/08 até 19/11, quando ocorreu a colheita. Para Simonetto et al. (1995), avaliando a fenologia da cv.

Chimarrita no período de 1990 a 1995 no município de Veranópolis - RS, observaram que a floração da cultivar Chimarrita ocorreu de 31/07 a 27/08, e o desenvolvimento dos frutos até o dia 28/11, faixas temporais semelhantes aos encontradas no presente estudo.

A aplicação de ethephon promoveu raleio de frutos da cultivar Chimarrita em todas as concentrações. O aumento da dose do produto ethephon resultou na diminuição do índice de frutificação efetiva da cv. Chimarrita (Figura 4A). No tratamento de raleio manual, tomado com referência, o índice de frutificação foi de 22,42 %, enquanto a dose de ethephon na concentração de 80 mg L⁻¹ apresentou uma frutificação efetiva de 21,24 %, não se diferenciando estatisticamente do raleio manual (Tabela 1). A dosagem de 80 mg L⁻¹ de ethephon também foi efetiva como ação raleante na cv. BR-1 obtida por Lucchese et al. (1994). O tratamento controle (0 mg L⁻¹ de ethephon) obteve um índice de frutificação de 39,85 % (frutificação natural), sendo 1,8 vezes superior ao tratamento de raleio manual.

O aumento da concentração de ethephon elevou a abscisão dos frutos da cv. Chimarrita (Figura 4B). A abscisão de frutos variou de 52,8 % no tratamento controle (0 mg L⁻¹ de ethephon) a 86,0 % no tratamento de 140 mg L⁻¹ de ethephon. Trabalhos utilizando o ethephon como raleante químico na cultura do citros (CRUZ et al., 2009) e da ameixeira (PAVANELLO; AYUB, 2014) também demonstraram que o incremento da dosagem do produto favorece a abscisão de frutos. No tratamento de raleio manual, além da abscisão natural (52,8 %), raleou-se mais 22,4 % para obtenção de frutos de tamanho comercial, totalizando 75,2 % de frutos raleados. A dose de 80 mg L⁻¹ de ethephon apresentou um

raleio de 72,1 % de frutos, índice próximo ao obtido no tratamento de raleio manual (Tabela 1).

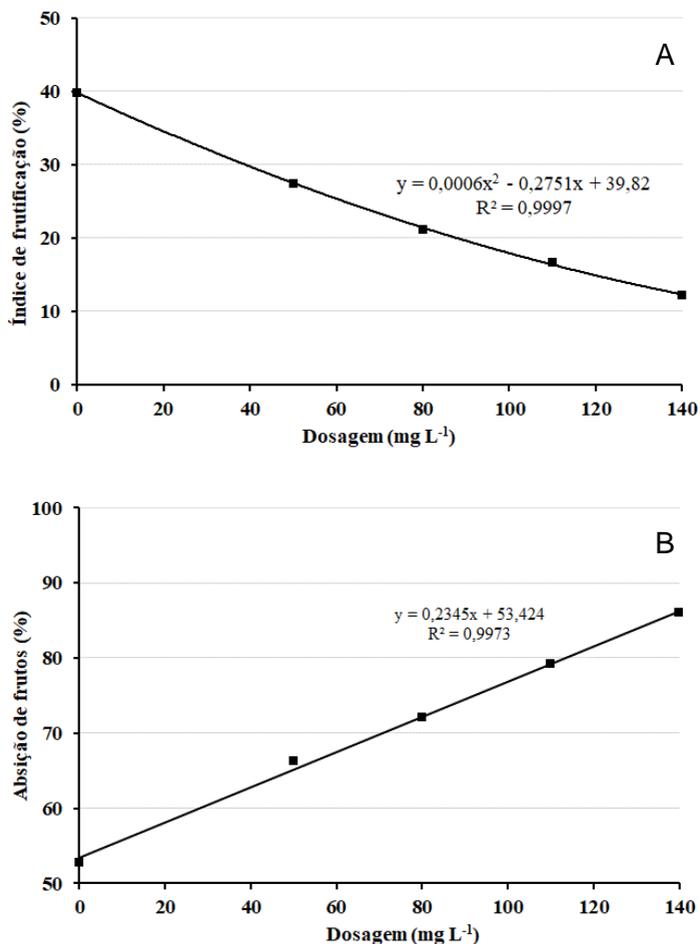


Figura 4. Índice de frutificação efetiva (A) e abscisão de frutos (B) em pessegueiro 'Chimarrita' após aplicação do raleante químico ethephon.

Tabela 1. Índice de frutificação efetiva, frutos raleados, massa, diâmetro e comprimento de fruto, firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável da cultivar Chimarrita após aplicação de ethephon*.

Tratamento (doses)	Índice de frutificação (%)	Frutos raleados (%)	Massa (g)	Diâmetro (mm)
0	39,9 a	52,8 d	72,8 c	54,0 c
50	27,4 b	66,3 c	90,3 b	56,7 b
80	21,2 b	72,1 b	104,9 a	58,6 a
110	16,7 c	79,2 b	106,9 a	59,3 a
140	12,2 c	86,0 a	109,6 a	59,9 a
RM**	22,4 b	75,2 b	113,1 a	61,7 a
CV (%)***	27,67	10,22	5,02	2,97

Tratamento (doses)	Comprimento (mm)	Firmeza de polpa (Kgf)	Sólidos solúveis (°Brix)	Acidez titulável (cmol L⁻¹)
0	56,1 c	4,2 a	6,7 d	7,5 a
50	62,3 b	4,2 a	7,9 c	6,9 b
80	64,4 a	4,2 a	8,0 c	7,0 b
110	63,8 ab	4,2 a	8,5 b	6,9 b
140	66,1 a	4,2 a	9,6 a	6,6 c
RM**	67,5 a	4,3 a	8,0 c	7,0 b
CV (%)***	3,32	1,67	5,15	6,52

* Números seguidos pela mesma letra na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Scott-Knott ao nível de 5 % de probabilidade.

** RM: tratamento de raleio manual. ***CV (%): coeficiente de variação.

Para Bazzan et al. (2013) a aplicação de ethephon na cultivar de pessegueiro Jubileu, na concentração de 85 mg L⁻¹ apresentou abscisão de 79 % de frutos, valor aproximado ao observado nos tratamentos de raleio manual (75,2 %) e de 80

mg L⁻¹ de ethephon (72,1 %). Em pesquisas desenvolvidas com a utilização de ethephon em pessegueiro (SALAYA, 2011; BAZZAN et al., 2013) descrevem que, para a obtenção de um resultado satisfatório no raleio químico, é necessário observar o comprimento do caroço. A aplicação do raleante químico deve ser realizada quando a semente atingir 12 mm de comprimento para cultivares de finalidade *in natura* e 14 mm para cultivares de propósito indústria (ANZANELLO; TEDESCO, 2020). No presente trabalho, os frutos de ‘Chimarrita’ apresentavam um comprimento médio da semente de 11,66 mm quando da aplicação do raleante químico, indicando que o emprego do produto ocorreu na época adequada.

A elevação da dose de ethephon resultou em aumento da massa, comprimento e diâmetro de fruto (Figura 5A). A massa de fruto foi maior a partir da dosagem de ethephon a 80 mg L⁻¹ (104,9 g), não diferindo estatisticamente do tratamento de raleio manual (113,1) (Tabela 1). O tamanho do fruto, em termos de comprimento e diâmetro, também foi superior a partir da concentração de ethephon de 80 mg L⁻¹, não distinguindo-se do raleio manual (Tabela 1). De acordo com Anzanello e Tedesco (2020), dosagens altas de ethephon provocam maior raleio de frutos, ocasionando uma menor carga de frutos na planta, predispondo a formação de pêssegos de maior massa e tamanho. Conforme Rodrigues et al. (1999), a massa média de fruto aumenta com a diminuição da quantidade de frutos na planta, em função da maior disponibilidade de nutrientes alocados para cada órgão de frutificação. Para Bazzan et al. (2013), com a redução do número de frutos, há uma melhora na distribuição de fotoassimilados, resultando em frutos de maior calibre.

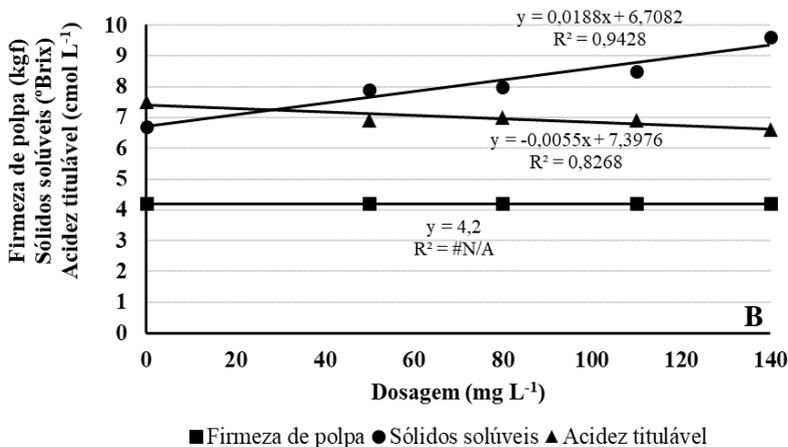
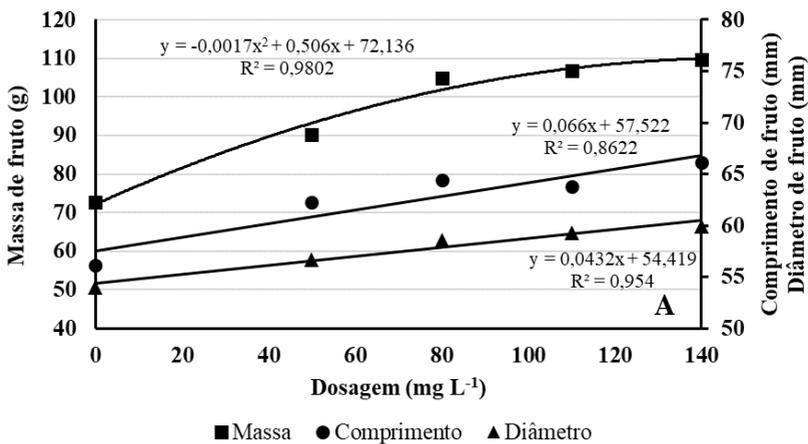


Figura 5. Massa, comprimento e diâmetro de frutos (A) e firmeza de polpa, sólidos solúveis e acidez titulável (B) de pessegueiro 'Chimarrita' após aplicação do raleante químico ethephon.

Simonetto et al. (1995) mostram que a cv. Chimarrita, com a técnica de raleio manual, produz frutos com massa média de 101 g. Medeiros e Raseira (1998) classificam o fruto da cv. Chimarrita como sendo de tamanho grande, normalmente superando 100 g.

Na análise de sólidos solúveis e da acidez titulável, verificou-se uma tendência de elevação do teor de SS e diminuição da AT dos frutos com o aumento da concentração de ethephon (Figura 5B). Diferenças estatísticas foram observadas entre as dosagens, sendo que quanto maior a concentração de ethephon, maior o SS e menor a AT dos frutos (Tabela 1). Isto decorre da carga de produção da planta influenciar a distribuição de assimilados entre os frutos, resultando em maior ou menor diluição ou concentração dos açúcares na fruta. Pavanello et al. (2013) afirmam que o aumento da dose de ethephon em ameixas da cv. Irati provoca diminuição da carga de frutos na planta, porém obtenção de frutos mais doces. Para ambas as variáveis (SS e AT) a dosagem de 80 mg L⁻¹ não se diferenciou do tratamento de raleio manual. Quanto à análise da firmeza de polpa não foram observadas diferenças entre os tratamentos analisados (Figura 5B e Tabela 1).

4 CONCLUSÕES

- 1 - A aplicação de CH_2N_2 e ethephon é eficiente no raleio químico de flores e frutos de pessegueiro, respectivamente;
- 2 - A concentração de 0,6 % de CH_2N_2 cianamida hidrogenada quando aplicada a 50 % da floração mostra-se eficaz no raleio químico de flores na cv. Coral.
- 3 - O emprego de ethephon na dosagem de 80 mg L⁻¹ promove um raleio de frutos efetivo na cv. Chimarrita.

REFERÊNCIAS

ANZANELLO, R.; TEDESCO, A. Ethephon in the chemical thinning of fruits of peach cultivar Chimarrita. **Revista Eletrônica Científica da UERGS**, Porto Alegre, v. 6, n. 1, p. 66-71, 2020.

ANZANELLO, R.; TEDESCO, A. Chemical thinning of flowers and fruits of the peach cultivar Coral with hydrogen cyanamide. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 47, n. 10, p.e20151498, 2017.

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: UFPel**, 2013.

COSTA G.; VIZZOTTO. G. Fruit thinning of peach trees. **Plant Growth Regulation**, Dordrecht, v. 31, n. 1, p.113-119, 2000.

COUTINHO, E. F. A. Cianamida hidrogenada no raleio químico de gemas florais de pessegueiro cv. Diamante.

Revista Agropecuária Clima Temperado, Pelotas, v. 4, n. 2, p. 355-362, 2001.

CRUZ, M. C. M. et al. Qualidade de frutas de tangerineira 'Ponkan' submetidas ao raleio químico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 31, n. 1, p. 127-134, 2009.

DUARTE, T. F. et al. Efeito da carga pendente na qualidade de frutos de laranja 'Valência'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, n. 3, p. 823-829, 2011.

FALLAHI, E. Applications of endothalic acid, pelargonic acid, and hydrogen cyanamide for blossom thinning in apple and peach. **HortTechnology**, Alexandria, Va., US, v. 7, n. 4, p. 395-399, 1997.

FALLAHI, E. et al. Commercial-scale use of hydrogen cyanamide for apple and peach blossom thinning. **HortTechnology**, Alexandria, Va., US, v. 8, n. 4, p. 556-560, 1998.

GIOVANAZ, M. A. et al. Chemical thinning affects yield and return flowering in 'Jubileu' peach. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 63, n. 3, p. 329-333, 2016.

GREENE, D. W.; COSTA, G. Fruit Thinning in Pome and Stone Fruit: State of the Art. **Acta Horticulturae**, Hague, n. 998, p. 93-102, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Dados de produção, área e produtividade de pessegueiro no Rio Grande do Sul, ano de 2018**. Disponível em: <<http://www2.sidra.ibge.gov.br/download/pessego>>. Acesso em: 19 maio 2020.

LUCCHESE, O. A. et al. Raleio manual e químico de frutos em pessegueiros "BR-1" com etefon. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 16, n. 1, p. 288-294, 1994.

MARODIN, G. A. B. et al. Raleio químico de gemas floríferas em pessegueiros "Marli" e "Diamante" com cianamida hidrogenada e óleo mineral. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 16, n. 1, p. 127-133, 1994.

MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. do C. B. **A Cultura do Pessegueiro**. Brasília: Embrapa - SPI, 1998. p. 296-317.

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. 37, p. 3358-3565, 2013.

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.

RASEIRA, M. C. B. et al. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 776 p.

RODRIGUES, A. et al. Cianamida hidrogenada no raleio químico de flores e frutos de pessegueiro (*Prunus persica*, L. Bastsch) cv. Eldorado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 29, n. 4, p. 625-628, 1999.

SILVA, F. O. R. **Poda e raleio de frutos na produção e fenologia em pessegueiro 'Suncrest'**. 2015. 91 p. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia. Faculdade de Agronomia, Universidade Federal de Lavras, UFLA, 2015.

SIMONETTO, P. R. et al. **Comportamento de cultivares de pêsego para mesa na região da Serra do Nordeste do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Fepagro, 1995. 20 p. (Circular Técnica, 8).

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

SOUZA, F. B. M. et al. Boric acid in germination of pollen grains and fruit set of peach cultivars in subtropical region. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 48, n. 3, p. 496-500, 2017.

TAHERI, A. et al. Ethephon induced abscission of “Redhaven” peach. **American Journal of Plant Sciences**, v. 3, n. 2, p. 295-301, 2012.

TURK, B. A. et al. Tergitol as a possible thinning agent for peach cv. Redhaven. **Horticultural Science**, Prague, v. 41, n. 2, p. 49-54, 2014.

VEGO, D. et al. Fruit thinning of peach and nectarine. **Acta Horticulturae**, Hague, n. 884, p. 695-700, 2010.



GOVERNO DO ESTADO
RIO GRANDE DO SUL
SECRETARIA DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E
DESENVOLVIMENTO RURAL

Secretaria de Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural do RS
Departamento de Diagnóstico e Pesquisa Agropecuária

Avenida Getúlio Vargas, 1384 - Menino Deus
CEP 90150-004 - Porto Alegre - RS
Fone: (51) 3288-8000

www.agricultura.rs.gov.br/ddpa