

FLAVIANO FERNANDES DE OLIVEIRA

**QUANTIFICAÇÃO DE CARBOIDRATOS EM RAMOS DE PESSEGUEIROS
SUBMETIDOS A APLICAÇÃO DE COMPOSTOS ESTIMULANTES**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

Orientador: Carlos Eduardo M. dos Santos

Coorientador: Mateus Pereira Gonzatto

VIÇOSA - Minas Gerais

2020

**Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca Central da Universidade
Federal de Viçosa - Campus Viçosa**

T

O48q
2020

Oliveira, Flaviano Fernandes de, 1994-

Quantificação de carboidratos em ramos de pessegueiros submetidos a aplicação de compostos estimulantes / Flaviano Fernandes de Oliveira. – Viçosa, MG, 2020.

38 f. : il. (algumas color.) ; 29 cm.

Orientador: Carlos Eduardo Magalhães dos Santos.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Viçosa.

Inclui bibliografia.

1. *Prunus persica* - Crescimento. 2. Carboidratos.
3. Plantas - Reguladores. I. Universidade Federal de Viçosa.
Departamento de Agronomia. Programa de Pós-Graduação em
Fitotecnia. II. Título.

CDD 22. ed. 634.25899

FLAVIANO FERNANDES DE OLIVEIRA

QUANTIFICAÇÃO DE CARBOIDRATOS EM RAMOS DE PESSEGUEIROS
SUBMETIDOS A APLICAÇÃO DE COMPOSTOS ESTIMULANTES

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Viçosa, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, para obtenção do título de *Magister Scientiae*.

APROVADA: 12 de março de 2020.

Assentimento:



Flaviano Fernandes de Oliveira
Autor



Carlos Eduardo Magalhães dos Santos
Orientador

Aos meus pais, **Juencio Fernandes Neto e Helenilda Fernandes de Oliveira**, pelo amor, dedicação, carinho, esforço, por tudo de bom que me proporcionaram desde o meu nascimento, amo vocês.

Ao meu irmão, **Francisco Ítalo Fernandes de Oliveira (Kim)**, pelas palavras de incentivo, companheirismo e carinho.

Dedico!!

Agradeço...

A **Deus**, por todos os momentos de existência. Por todo aprendizado que me foi proposto.

Aos meus **Pais**, pelo incentivo, pelas palavras de encorajamento em todos os momentos.

À **Nardiele de Souza Souto Freitas** por todo carinho, compreensão, dedicação e palavras de incentivo.

Ao professor **Raimundo Andrade**, pela confiança, incentivo, orientação e oportunidades dadas durante o curso técnico em Catolé do Rocha, vislumbrando um novo mundo para minha pessoa.

Ao professor **Lourival Ferreira Cavalcante**, por todos os ensinamentos, a oportunidade de fazer parte da equipe formidável (Equipe **LOFECA**).

Ao professor **Carlos Eduardo Magalhães dos Santos** pela orientação, por todos os ensinamentos e paciência.

Aos companheiros de laboratório Gener, Welberth, Gabriel e Maria Adelina.

A **Expedito Cavalcante do Nascimento Neto**, pela amizade e todos os momentos de alegria, um novo irmão que a vida me deu.

À Universidade Federal de Viçosa e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

O presente trabalho foi realizado com apoio financeiro da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

“Não seja melhor que os outros, seja melhor para os outros. ”

(Padre Léo)

RESUMO

OLIVEIRA, Flaviano Fernandes de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, março de 2020. **Quantificação de carboidratos em ramos de pessegueiros submetidos a aplicação de compostos estimulantes.** Orientador: Carlos Eduardo Magalhães dos Santos. Coorientador: Mateus Pereira Gonzatto.

As plantas de pessegueiro apresentam excessiva frutificação após o período de floração, ocasionando competição entre os frutos e promovendo a redução do tamanho dos mesmos. O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os teores de açúcares remanescentes após produção comercial de frutos em ramos de pessegueiros submetidos à aplicação de compostos estimulantes. O experimento foi conduzido em pomar comercial no município de Ervália, MG, em delineamento experimental de blocos ao acaso (DBC) com três repetições. As plantas foram submetidas a aplicação de 9 compostos estimulantes (T1: Stimulate®; T2: Promalin®; T3: Maxcel®; T4: Dropp®; T5: Ácido Giberélico; T6: Hold®; T7: Mover®; T8: Erger®; T9: Veritas®) + uma testemunha (T10: com aplicação de água). Os compostos estimulantes, foram aplicados 16 dias após a realização da quebra da dormência (01/06/2019). Ao final da produção comercial das plantas foi realizada a coleta dos ramos para determinação dos açúcares. Foram coletados ramos de crescimento do ano passado que apresentassem ramos de crescimento do ano crescendo a partir do mesmo, posteriormente estes dois ramos foram separados e cada tipo de ramo foi seccionado separando as gemas das entre gema. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade no software R. Os compostos estimulantes promoveram diferença no número de frutos por 50 cm de perna em relação a testemunha. As plantas submetidas a ação do Stimulate®, Promalin®, Maxcel®, Mover® e Erger®, concentraram os maiores valores de açúcares solúveis totais (AST) nos ramos de ano. Maiores porcentagens de AST são encontradas nas entre gemas (velho ou jovem) do pessegueiro.

Palavras-chave: Carboidratos. *Prunus pérsica*. Compostos estimulantes

ABSTRACT

OLIVEIRA, Flaviano Fernandes de, M.Sc., Universidade Federal de Viçosa, March, 2020. **Quantification of carbohydrates in peach branches submitted to the application of stimulating compounds.** Adviser: Carlos Eduardo Magalhães dos Santos. Co-adviser: Mateus Pereira Gonzatto.

Peach plants show excessive fruiting after the flowering period, causing competition between these fruits, reducing their size. The work was carried out with the objective of evaluating the sugar content remaining after commercial fruit production in peach branches submitted to the application of stimulating compounds. The experiment was conducted in a commercial orchard in the municipality of Ervália, MG, in a randomized block design (DBC) with three replications. The plants were subjected to the application of 9 stimulating compounds (T1: Stimulate®; T2: Promalin®; T3: Maxcel®; T4: Dropp®; T5: Gibberellic acid; T6: Hold®; T7: Mover®; T8: Erger® ; T9: Veritas®) + a witness (T10: with water application). The stimulating compounds were applied 16 days after the dormancy break (06/01/2019). At the end of the commercial production of the plants, the branches were collected to determine the sugars. Last year growth branches that had growth branches of the year growing from it were collected, later these two branches were separated and each type of branch was sectioned separating the buds from between buds. The data obtained were subjected to analysis of variance and the means were submitted to the Tukey test at 5% probability in software R. The stimulating compounds promoted a difference in the number of fruits per 50 cm of leg in relation to the control. The plants submitted to the action of Stimulate®, Promalin®, Maxcel®, Mover® and Erger®, concentrated the highest values of total soluble sugars (AST) in the year branches. Higher percentages of AST are found among the buds (old or young) of the peach.

Keywords: Carbohydrates. *Prunus pérsica*. Stimulating compounds

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Ramos de pessegueiros submetidos a aplicação de compostos estimulantes, ramos de crescimento do ano passado (ramos de 2 anos) e ramos do ano (ramos de 1 ano) em (A) e gema e entre gema (B). Viçosa/MG, 2020.20
- Figura 2.** Número de frutos por 50 cm de perna de pessegueiro, submetidos a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.22
- Figura 3.** Açúcares solúveis totais (AST) em ramos de pessegueiro, ramos de 1 ano (CN) em (A) e ramos de 2 anos (CV) em (B) sobre aplicação de estimulantes de raleio químico. Viçosa/MG, 2020.25
- Figura 4.** Açúcares solúveis totais (AST) em ramos de pessegueiro, ramos de 1 ano e ramos de 2 anos (CV) sobre aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.27
- Figura 5.** Açúcares redutores (AR) em ramos de pessegueiro, em diferentes estágios de crescimento do ramo (ramo de 1 ano e ramo de 2 anos). Viçosa/MG, 2020.28
- Figura 6.** Porcentagem de amido em ramos de 1 ano em (A) e ramo de 2 anos em (B) de pessegueiro, submetidos a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.29
- Figura 7.** Porcentagem de amido em ramos de pessegueiro, em diferentes estágios de crescimento do ramo (ramo de 1 ano e ramo de 2 anos) submetidos a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.....30
- Figura 8.** Açúcares solúveis totais (AST) em ramos de pessegueiro submetido a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.31
- Figura 9.** Açúcares solúveis totais (AST) em diferentes partes, sob aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.....32
- Figura 10.** Porcentagem de amido em ramos de pessegueiro submetidos à aplicação de estimulantes sob partes (gema e entre gema dos ramos de pessegueiro). Viçosa/MG, 2020.....33

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Compostos estimulantes que foram aplicados nos pessegueiros.....	19
Tabela 2. Resumo da análise de variância para o número de frutos por 50 cm de ramo em decorrência da aplicação de estimulantes de raleio químico.	22
Tabela 3. Resumo da anova com valores do quadrado médio do resíduo. Açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e amido nos parâmetros compostos estimulante e ramo de 1 e 2 anos.	24
Tabela 4. Análise de variância para açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e amido, nos parâmetros estimulante e parte.	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	13
2.1 Pessegueiro na Zona da Mata Mineira e Compostos Estimulantes	13
2.2 Reservas na Cultura do Pessegueiro.....	15
3 OBJETIVOS	17
3.1 Geral	17
3.2 Específicos.....	17
4 MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1 Local de realização do experimento:.....	18
4.2 Instalação e condução do experimento:.....	18
4.3 Coleta de material e variáveis a serem analisadas:	19
4.4 Análise estatística:	21
5 RESULTADO E DISCUSSÃO	22
6 CONCLUSÃO	34
7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	35

1 INTRODUÇÃO

O pêssego se destaca no mundo por ser a oitava fruta mais produzida, em decorrência do sabor e aparência, o que o torna apreciado em todos os continentes, além de ter destaque em âmbito econômico pelo valor agregado em sua cadeia produtiva (MODESTO et al., 2014).

No Brasil a cultura do pessegueiro apresenta uma produção concentrada nas regiões Sul e Sudeste, com área de produção de 17 mil ha. O estado do Rio Grande do Sul destaca-se por detém aproximadamente 70% da área colhida (12,442 ha) com uma produção de 117 mil toneladas no ano de 2018 (IBGE, 2019).

O estado de Minas Gerais apresentou em 2018 uma produção de 7.845 toneladas (IBGE, 2019). Mas o destaque deste estado está em sua produtividade, o pêssego plantado em minas apresentou em 2017 produtividade de 15.591 kg/ha, sendo superior em 7,4% ao rendimento médio brasileiro (IBGE, 2018). Outro destaque do pêssego do estado de Minas Gerais é seu ao valor, que no ano de 2017 apresentou superioridade de 33,6% em relação ao preço médio do Brasil (IBGE – PESQUISA AGRÍCOLA MUNICIPAL, 2018).

Nessa cultura, como em algumas outras frutíferas, ocorre a emissão e desenvolvimento de um grande número de flores e frutos, entretanto, as plantas não suportam essa quantidade inicial de drenos até a maturação, sendo que no pessegueiro seria necessário apenas cerca de 20-25% das flores emitidas inicialmente para garantir uma produção satisfatória (COSTA e VIZZOTO, 2000; BARRETO et al., 2018b). Esse número excessivo de flores e frutos posteriormente pode causar diminuição das reservas da planta.

Com intuito de evitar a alternância produtiva e produção de frutos fora dos padrões comerciais realiza-se a prática de raleio, favorecendo a regularidade de produção (COSTA et al., 2013; OLIVEIRA et al., 2017; BARRETO et al., 2019a). Dentre as diversas formas de execução da prática, o raleio feito de forma química é utilizada por ser uma prática rápida, que reduz os custos e o tempo de trabalho, aumentando a qualidade dos frutos e por ter uma grande quantidade de produtos que podem ser utilizados com essa finalidade (BARRETO et al., 2018a). No entanto,

atualmente há poucas informações sobre raleio químico na cultura do pessegueiro (BARRETO et al., 2018a), sendo necessário novos estudos a fim de elucidar informações do comportamento da cultura mediante essa prática (FARIAS et al., 2019).

Para os produtores da região da Zona da Mata Mineira a precocidade na maturação dos frutos tem sido acompanhada por uma alternância produtiva. A causa desse evento pode estar relacionada com as temperaturas mais elevadas nessas localidades, que acelera o metabolismo das plantas fazendo com que apresentem um crescimento acelerado, entretanto, provavelmente não há reservas suficientes nas plantas que consigam suprir esse rápido crescimento.

Segundo Borba et al. (2005) as reservas que as plantas acumulam em um ciclo estão ligados à produção do ciclo seguinte, sendo necessário o equilíbrio entre crescimento vegetativo e reprodutivo para que as plantas consigam manter o crescimento de partes vegetativas como, ramos, gemas, flores e frutos. Perante essas informações é interessante quantificar as reservas remanescentes após a produção.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Pessegueiro na Zona da Mata Mineira e Compostos Estimulantes

O pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) tem sua origem no Continente Asiático, mais precisamente em território Chinês, com registros de seu cultivo há mais de 3.000 anos, chegando às Américas a partir dos colonizadores espanhóis e portugueses (BASSID et al., 2015).

No Brasil, a região Sul apresenta um desenvolvimento significativo da cultura do pessegueiro (SILVA et al., 2013), sendo o estado do Rio Grande do Sul destaque na produção com 70% da área colhida nacionalmente no ano de 2018 (IBGE 2019). Um fator considerado preponderante para o sucesso para os produtores de pêsego do estado de São Paulo é a precocidade da maturação dos frutos (ARAÚJO et al., 2008) e isso se demonstra igual para os produtores de Minas Gerais localizados nas regiões da Zona da Mata e da Mantiqueira, que apresenta condições edafoclimáticas que colaboram para o bom desenvolvimento dos pomares (SILVA et al., 2013; WAGNER JÚNIOR et al., 2006), proporcionando precocidade na colheita e conseguindo inserir o pêsego em uma boa janela de mercado o que leva a uma maior rentabilidade em comparação com média nacional.

Em 2017 o valor da produção do pêsego mineiro atingiu R\$ 19,9 milhões, este montante corresponde a 4,9% do montante gerado pela comercialização em âmbito nacional (IBGE, 2018). Esse resultado deve-se ao preço médio da fruta no estado em 2017, que apresentou média superior de 33,6% a média de preço brasileira (IBGE – PESQUISA AGRÍCOLA MUNICIPAL, 2018). A Zona da Mata apresentou a maior produção do estado de Minas Gerais, sendo os cinco principais municípios produtores Barbacena, Virgínia, Piedade do Rio Grande, Caldas e Itamonte, no ano de 2017 (IBGE – PESQUISA AGRÍCOLA MUNICIPAL, 2018).

Segundo Araújo et al. (2008), para maximizar a produtividade e a qualidade de frutos de pessegueiro, diversas pesquisas já vêm sendo realizadas nas regiões subtropicais. Entretanto, estes estudos ainda não foram suficientes para o

conhecimento das relações de qualidade dos frutos como características físicas e químicas de frutos do pessegueiro (SILVA et al., 2013).

Segundo Liu et al. (2006) interações complexas entre fatores fisiológicos e ambientais como, hormônios vegetais, idade da planta, vigor, clima e carga de frutos são responsáveis pelo desenvolvimento do fruto. No entanto, um número elevado de frutos pode resultar na exaustão das reservas da planta, o que pode conduzir a uma alternância produtiva (OLIVEIRA et al., 2017).

Espécies de clima temperado ao serem introduzidas em regiões que apresentam clima subtropical ou tropical, apresenta variados distúrbios fisiológicos como: superação de dormência de gemas escalonada no tempo, número de gemas brotadas reduzida, diminuição da longevidade, e em casos severos, a sobrevivência da planta é comprometida (HERTER, 1992).

Para inibir ou modificar os processos fisiológicos o produtor pode recorrer a compostos estimulantes como os reguladores de crescimento, estes produtos podem ser naturais ou sintéticos que são desenvolvidos para serem usados na agricultura, e que têm apresentados valiosas contribuições para a fruticultura (PETRI et al, 2016). O uso destes produtos pode ser interessante na formação do fruto, minimizando problemas com formato e tamanho do fruto (LOONEY, 1996). Além do tamanho e formato de frutos reguladores de crescimento também são usados na padronização da floração, e também no raleio de flores e frutos.

O raleio de frutos é uma prática cultural realizada com o intuito de aumentar o tamanho, melhorando a cor e a qualidade das frutas do pessegueiro (ANZANELLO e TEDESCO, 2017; NUNEZ et al., 2019), eliminando frutos indesejados ou mal formados, que sofreram danos ou que estão localizados em pontos desfavoráveis na planta (BARRETO et al., 2019a). Outra finalidade do raleio de frutos é maximizar o valor da produção através do aumento do tamanho dos frutos que permanecem ligados à planta após execução desta prática sem, entretanto, causar alternância de produção (OLIVEIRA et al., 2017; TURK et al., 2014; BARRETO et al., 2018b).

Para Giovanaz et al. (2016) o que dificulta essa prática são os custos de sua execução, além da menor disponibilidade de mão de obra nas regiões produtoras. Para a elevação dos níveis de produção de fruteiras faz-se necessário novas formas

de realização do raleio em substituição à forma manual de sua execução (BARRETO et al., 2019a).

Assim, a utilização de raleantes químicos como alternativa para diminuir os custos com a realização da prática de desbaste é crucial para a cultura (ANZANELLO e TEDESCO, 2017; FARIAS et al., 2017; BARRETO et al., 2018b). Dessa maneira, raleantes químicos tem se tornado foco de estudo (BARRETO et al., 2018b), sendo que, resultados promissores já foram encontrados por Farias et al. (2017) relacionados ao uso de metamitron com efeitos positivos para a luminosidade e índice de maturação dos frutos de pessegueiro, e também demonstrou eficiência no raleio de macieira (CARMINATTI et al., 2015).

Também foi encontrada eficiência no raleio químico de flores e frutos de pessegueiros por Anzanello e Tedesco (2017) usando diazometano (CH_2N_2). Perante isto o estudo e conhecimento sobre a prática do desbaste químico se faz de suma importância, entretanto, é importante salientar que não existe conhecimento suficiente sobre o uso de raleantes químicos, e diversos compostos estimulantes na cultura do pessegueiro (FARIAS et al., 2017).

2.2 Reservas na Cultura do Pessegueiro

A produção e utilização de fotoassimilados pode ser um fator limitante ao crescimento e produtividade da planta (LI et al., 2007). Para a manutenção do desenvolvimento das plantas em períodos como de dormência, estresse e início de crescimento dos frutos é fundamental que a planta tenha armazenado carboidratos previamente (BORBA et al., 2005; LI et al., 2007).

Segundo Araújo et al. (2008), quando há presença de frutos e ramos em crescimento nas plantas de pessegueiro ocorre redução dos carboidratos encontrados nos ramos, isso devido essas partes da planta serem fortes drenos. Os mesmos autores ainda constataram aumento nos teores de carboidratos, tanto nas raízes como também nos ramos, após o período de colheita onde foram removidos os frutos que são considerados os principais drenos nas plantas.

O amido e a sacarose são os carboidratos principais dos processos fotossintéticos das plantas em geral (BORBA et al., 2005; LI et al., 2007). O amido é um carboidrato sintetizado nos cloroplastos dos órgãos fotossintetizantes e nos amiloplastos sendo armazenado temporariamente nesses órgãos, e a sacarose é um carboidrato móvel que possui sua síntese no citosol celular sendo posteriormente levado ao floema e translocado para órgãos e tecidos drenos (LI et al., 2007).

No início do inverno e das baixas temperaturas, ocorre o aumento da atividade das amilases e fosforilases, que promovem a hidrólise do amido para a formação de açúcares solúveis (OLIVEIRA et al., 2012). Segundo os mesmos autores os açúcares estão envolvidos no efeito osmótico que diminui o gelo acumulado no vacúolo celular e também por sua ação metabólica que proporciona tolerância a temperaturas de zero grau, entretanto, a hidrólise do amido pode ocorrer também conforme o aumento progressivo das temperaturas que é o período de crescimento de novas brotações.

Para o entendimento do consumo de reservas e fluxo de fotoassimilados se faz necessário estudos em torno das relações metabólicas e as interconversões de carboidratos (OLIVEIRA et al., 2012), mas a dinâmica de carboidratos durante a dormência de inverno em escala precisa tem sido pouco estudada (BONHOMME et al., 2005).

3 OBJETIVOS

3.1 Geral

Avaliar os teores de açúcares solúveis totais, açúcares redutores e amido; após a produção comercial em ramos de pessegueiros submetidos à aplicação de compostos estimulante.

3.2 Específicos

- Quantificar os açúcares presentes nos ramos de pessegueiro (açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e amido);
- Definir em qual ramo a planta de pessegueiro apresenta as maiores concentrações de açúcares (ramo de 2 anos ou ramo de 1 ano), após produção;
- Definir a parte do ramo (gemas ou nas entre gemas) onde encontram-se as maiores concentrações de açúcares para os ramos de 2 anos e de 1 ano.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Local de realização do experimento:

O experimento foi conduzido em pomar comercial com 5 anos de idade, no município de Ervália, MG, durante a safra 2019. A área se encontra nas coordenadas geográficas 20° 52' 02" de latitude sul e 42° 38' 41" de longitude Oeste, a altitude de 790 m. O clima da região é subtropical úmido com inverno seco e verão quente classificado como "Cwa" (Koeppen-Geiger). As plantas foram cedidas pelo produtor Jorge Martins.

4.2 Instalação e condução do experimento:

A cultivar utilizada no experimento foi a 'Tropic Beauty' enxertada no porta-enxerto Okinawa, com plantas conduzidas em sistema de "Y", adotando um espaçamento entre plantas de 2,5 m e 5,0 m entre linhas. As plantas são submetidas a três podas anualmente, sendo a primeira realizada logo após a colheita (que tem sido estudada como uma alternativa para a emissão de novos ramos produtivos para o próximo ciclo produtivo, devido a um primeiro fluxo de crescimento desequilibrado na região) realizada até na primeira semana de outubro 2018. A segunda foi realizada em dezembro 2018 para controlar o excesso de vigor das plantas. A terceira poda de frutificação realizada entre os meses de abril e maio de 2019

Nas condições climáticas de Minas Gerais a superação de dormência foi realizada em 15 de maio de 2019, para quebra de dormência foi utilizado cianamida hidrogenado (Dormex®). Para períodos de baixa precipitação foi adotado uso de irrigação complementar (sistema de irrigação por gotejamento).

O delineamento experimental adotado para a aplicação dos estimulantes foi o de blocos casualizados (DBC) com três repetições. Foi realizada a marcação de 10 parcelas por bloco, sendo cada parcela constituída de cinco plantas em sequência, totalizando 50 plantas por bloco. As avaliações foram realizadas nas três plantas

centrais de cada parcela, deixando as duas plantas restantes da parcela como bordadura.

Foi realizada a aplicação de 9 compostos estimulantes + 1 testemunha, sendo aplicados nas três plantas centrais de cada. Os compostos estimulantes (Tabela 1), foram aplicados 16 dias após a realização da quebra da dormência (01/06/2019), com um volume de calda de 1.100 L/ha.

Tabela 1. Compostos estimulantes que foram aplicados nos pessegueiros.

Trat	Prod. Comercial	Princípio ativo	Dose recom.	Dose /4L de calda
T1	Stimulate	Ácido indolalcanóico + Giberelina + Citocinina, (Cinetina).	0,2%	8 ml
T2	Promalin	Giberelina + Citocinina.	0,5 ml/L	2 ml
T3	Maxcel	Citocinina	4,5 ml/L	18 ml
T4	Dropp	TDZ + auxina.	10 mg/L	40 mg
T5	Ac. Giberélico	Giberelina.	10 mg/L	40 mg
T6	Hold	Inibidor de etileno, com cobalto. (princípio não disponível).	1ml/L	4 ml
T7	Mover	Complexo de micronutrientes (princípio não disponível)	2 ml/L	8 ml
T8	Erger	Produto para quebra de dormência (princípio não disponível) ativador de compostos promotores de crescimento. Indutor de brotações.	2%	80 ml
T9	Veritas	Complexo mineral, Bioestimulante promotor de crescimento, fertilizante foliar misto (Zn+N+Ca).	10 ml/L	40 ml
T10	Testemunha	Sem Aplicação	0	0

4.3 Coleta de material e variáveis a serem analisadas:

Após 15 dias da aplicação dos compostos estimulantes foi realizada a contagem de frutos por 50 cm de perna, na data de 16/06/2019. Ao fim da produção comercial, ou seja, logo após a última colheita de frutos do pessegueiro foi realizada a coleta dos ramos para determinação dos açúcares.

Foi feita seleção dos ramos de crescimento do ano passado (ramos de 2 anos), sendo selecionado seis ramos por planta, três ramos em cada perna da planta, o critério para seleção destes ramos foi apresentar frutos durante a produção que acabou e que também apresentassem o desenvolvimento de ramos do ano (ramos de 1 ano). (Figura 1A). A coleta foi realizada na primeira quinzena de agosto de 2019, procedendo-se a retirada do ramo selecionado da planta, com auxílio de tesoura de poda.

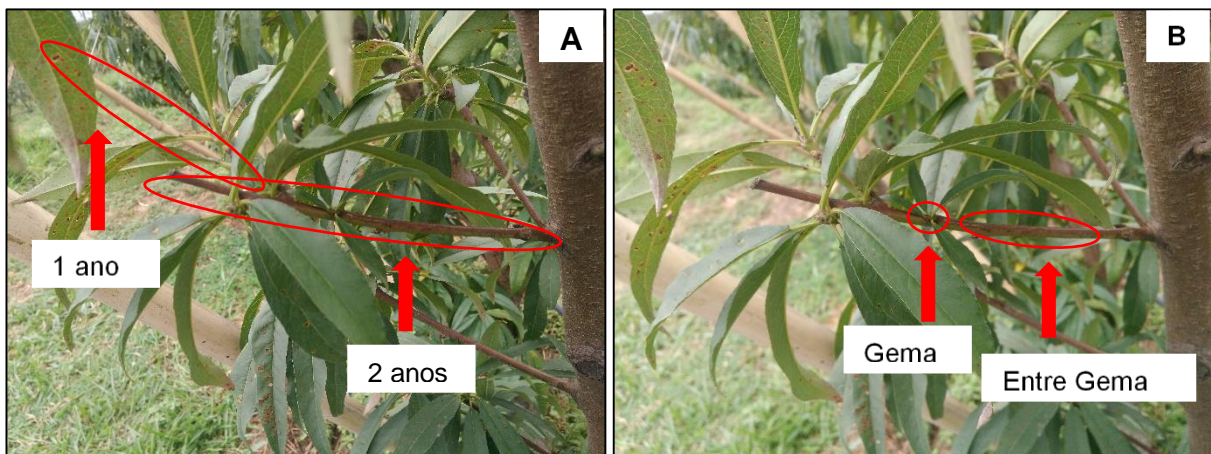


Figura 1. Ramos de pessegueiros submetidos a aplicação de compostos estimulantes, ramos de crescimento do ano passado (ramos de 2 anos) e ramos do ano (ramos de 1 ano) em (A) e gema e entre gema (B). Viçosa/MG, 2020.

Após a coleta destes ramos foi realizada a separação dos ramos do ano (ramos de 1 ano) que se desenvolvia a partir do ramo de crescimento do ano passado (ramos de 2 anos). Após a separação dos ramos de diferentes estágios de crescimento, foi realizada a divisão das gemas e entre gemas destes ramos (Figura 1B).

Após separação o material foi armazenado em tubos Falcon com capacidade volumétrica de 20 mL e congelados em nitrogênio líquido para manter as propriedades dos constituintes de interesse. Após o congelamento, o material foi transportado para o Laboratório de Melhoramento de Fruteiras da UFV onde foi armazenado em ultrafreezer e posteriormente liofilizado. Após a liofilização o material foi triturado (maceração) através do equipamento Tissuelyser II em frequência de vibração de 20 a 25/segundo durante 1 a 1,5 minutos

Para avaliação dos carboidratos as amostras foram levadas para ao Laboratório de Pós-colheita para realização das análises de açúcares solúveis totais (AST),

açúcares redutores (AR) e amido. As avaliações de AST foram realizadas seguindo metodologia de Dubois et al. (1956), para AR foi metodologia de Gonçalves et al. (2010) e para amido empregada a metodologia de McCREADY et al. (1950).

4.4 Análise estatística:

Os tratamentos foram compostos pela interação dos compostos estimulantes (9 compostos estimulantes + 1 testemunha) com a idade do ramo (ramos de crescimento do ano passado (ramos de 2 anos) e ramos do ano (ramos de 1 ano)), em esquema fatorial 10 x 2. Para avaliação de carboidratos na gema e no entrenós, os tratamentos foram compostos pela interação dos compostos estimulantes (9 compostos estimulantes + 1 testemunha) com a posição amostrada no ramo (gema e entre gema), em esquema fatorial 10 x 2.

Inicialmente foi realizado um teste de normalidade, o qual determinou quais variáveis necessitavam de transformação. Todas as variáveis, com exceção do número de frutos por 50 cm de perna, foram transformadas pela função $\sqrt{x + 0,5}$. Em seguida, realizou-se análise de variância para se verificar o efeito dos fatores, admitindo-se erro de até 5% de probabilidade. Para comparação de médias realizou-se o teste de Tukey. Os dados foram submetidos à análise por meio de software R versão 3.6.2.

5 RESULTADO E DISCUSSÃO

O número de frutos por 50 cm de perna foi influenciado pelos compostos estimulante aplicados nas plantas de pessegueiro (Tabela 2).

Tabela 2. Resumo da análise de variância para o número de frutos por 50 cm de ramo em decorrência da aplicação de estimulantes de raleio químico.

FV	GI	QM
Composto Estimulante	9	145,366**
Bloco	2	115,566*
Resíduo	18	12,85
Total	29	-
CV	-	18,15

ns, *, **, não significativo, significativo a 0,05 e 0,01 % de probabilidade, respectivamente

A aplicação dos compostos estimulantes provocou efeitos distintos no número de frutos por 50 cm de perna (Figura 2). Os compostos estimulantes que promoveram um menor número de frutos foram Stimulate® e Dropp®, com média de número de frutos a cada 50 cm de perna de 11,5 e 11,6 respectivamente.

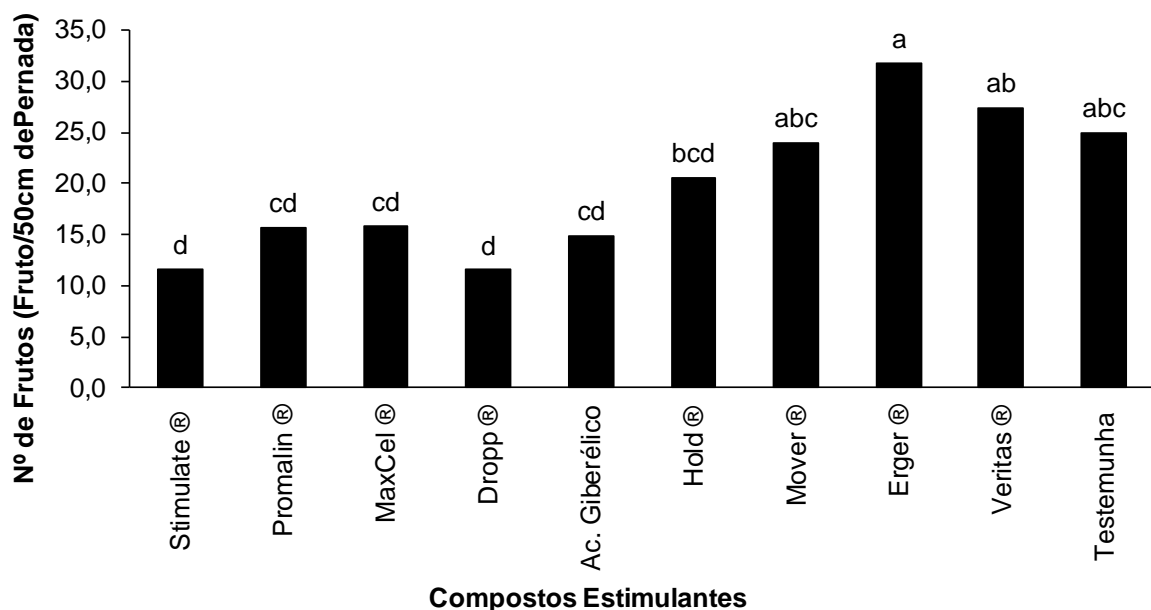


Figura 2. Número de frutos por 50 cm de perna de pessegueiro, submetidos a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.

O estimulante Dropp® é um produto do grupo dos herbicidas com ação desfolhante utilizado na cultura do algodoeiro, justificando assim o efeito causado pelo mesmo, evidenciando um produto com potencial para novos estudos visando raleamento de botões florais, flores ou frutos na cultura do pessegueiro. Segundo Costa et al. (2013), o raleio de frutos visa o equilíbrio da relação fonte dreno, que posteriormente pode ser traduzido em parâmetros de qualidade dos frutos, corroborando com Barreto et al. (2018b), que verificaram elevação dos teores de sólidos solúveis com alteração do número de frutos causado pelo raleio com uso de metamitron.

O Stimulate® é classificado como um regulador de crescimento adotado em algumas culturas como citrus, uva, mamão, tomate, etc. As informações do fabricante mencionam o produto objetivando estimular diferentes processos metabólicos e fisiológicos das plantas, entre eles a divisão e diferenciação celular, frutificação efetiva, entre outras, vindo a propiciar uma elevação na produção e tamanho dos frutos, entretanto este efeito não foi encontrado na realização deste experimento na cultura do pessegueiro.

As plantas submetidas a aplicação dos estimulantes Promalin®, Maxcel®, Ácido Giberélico e Hold® apresentaram médias de frutos por 50 cm de perna superiores aos valores dos tratamentos 1 e 4, apresentando médias de 15,75; 15,8, 14,8 e 21,2 frutos/50 cm de perna respectivamente. As maiores médias de frutos foram verificadas nas plantas que foram submetidas a aplicação do estimulante Erger®, nestas plantas a média de número de frutos por 50 cm de perna verificada foi de 31,75, essa média se comparada aos tratamentos 1 e 4, representa uma superioridade no número de frutos de 2,7x (dois vírgula sete vezes).

Vale salientar que a média de número de frutos verificada nas plantas onde foi aplicado o estimulante Erger®, foi superior que a média verificada nas plantas testemunhas, que apresentaram média de 25 frutos/ 50 cm de perna, ou seja, pelos resultados verificados o estimulante 8, causando elevação do número de frutos. Esse efeito promovido pelo estimulante Erger®, pode estar relacionado aos constituintes do produto, onde o fabricante informar que o produto atua na ativação de compostos promotores de crescimento. Infelizmente, o fabricante não informa mais detalhes dos compostos constituintes do produto, informações estas que poderia servir para

elucidar de maneira mais clara o resultado encontrado na execução deste experimento.

Verifica-se a ocorrência de interação significativa para estimulantes e o tipo de ramo (ramos de crescimento do ano passado ramos de crescimento do ano), para as características açúcares solúveis totais (AST) e amido. Já a variável açúcares redutores (AR) foi observado efeito significativo para tipo de ramo (Tabela 3).

Tabela 3. Resumo da anova com valores do quadrado médio do resíduo. Açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e amido nos parâmetros compostos estimulante e ramo de 1 e 2 anos.

FV	QM			
	GI	AST	AR	AMIDO
Compostos Estimulantes (CE)	9	0,1829*	0,0033 ^{ns}	90,67**
Ramo (R)	1	4,5349**	0,1188**	57,74*
(CR)*(R)	9	0,2639**	0,0051 ^{ns}	74,05**
Trat.	19	0,2548**	0,0102**	80,97*
Bloco	2	1,0723**	0,0089*	241,52**
Resíduo	38	0,1006	0,0024	15,14
Total	59	-	-	-
CV %	-	16,75	4,43	16,66

^{ns}, *, **, não significativo, significativo a 0,05 e 0,01 % de probabilidade, respectivamente.

A aplicação dos compostos estimulantes nas plantas de pessegueiro causam efeitos distintos na porcentagem de açúcares solúveis totais (AST) em relação ao tipo de ramo (ramo de 2 anos e ramos de 1 ano). Na interação entre composto estimulante e ramo verificou-se que nos ramos de 1 ano ocorreu superioridade nos ramos tratados com o estimulante de raleio Maxcel® e o estimulante de Erger® que apresentaram uma porcentagem média de AST de 2,85% e 2,10% respectivamente (Figura 3A). Quando esses valores são comparados com a testemunha, que apresentou uma média de AST de 1,56% obtém-se uma redução de 45,2% e 25,72 % em relação aos ramos tratados com o estimulante Maxcel® e Erger® respectivamente.

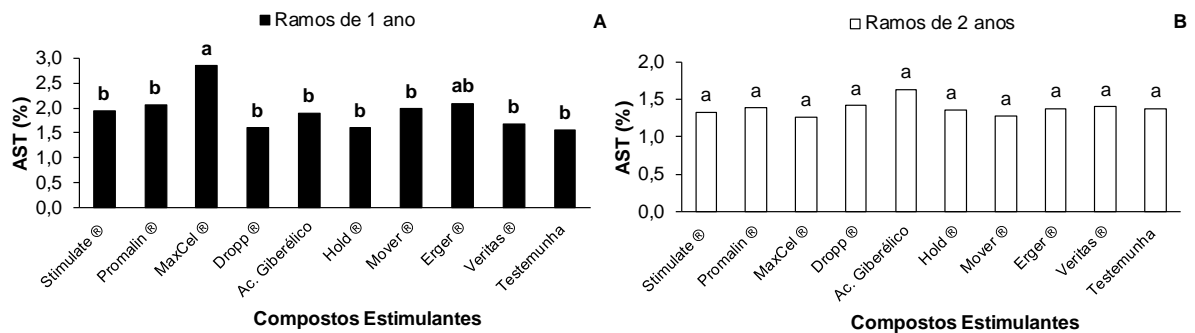


Figura 3. Açúcares solúveis totais (AST) em ramos de pessegueiro, ramos de 1 ano em (A) e ramos de 2 anos em (B) em relação a aplicação de estimulantes de raleio químico. Viçosa/MG, 2020.

As plantas onde observou-se as melhores porcentagens de AST, ou seja, que foram submetidas a aplicação do estimulante Maxcel®, foram as que apresentaram maior ação do estimulante na variável número de frutos por 50 cm de perna. Desta maneira, uma redução na competição inicial de carboidratos pode explicar esse resultado (EL-BORAY et al., 2013), proporcionando um maior acúmulo de AST nos ramos.

O estimulante Maxcel® é um raleante para a cultura da maçã que também apresenta ação no crescimento de frutos. Este efeito no fruto está relacionado na adoção do raleio de flores e frutos que pode levar a maior distribuição de reservas para a divisão celular durante a fase de crescimento e assim resultar em maior calibre de frutos (BYERS et al., 2003). Desta forma, em virtude de ser aplicado no momento adequado, ter um baixo custo e ser executado de forma rápida, o raleio químico é interessante (COSTA et al., 2013) no controle da quantidade de frutas a permanecer na planta.

Em contrapartida ao observado nos ramos de 1 ano, nos ramos de 2 anos não foi observado diferença significativa no acúmulo de AST independente do composto estimulante aplicado (Figura 4B). Esse resultado observado nos ramos de 1 ano pode estar relacionado à relação fonte-dreno, sendo que os mesmos são ramos jovens que apresentam demanda por fotoassimilados para completar seu desenvolvimento, ou seja, comportam-se neste momento como dreno, independentemente do tipo de estimulante que os ramos de 2 anos tenham sido expostos anteriormente.

Os compostos estimulantes Stimulate®, Promalin®, Maxcel®, Mover® e Erger® promoveram diferenças no acúmulo de AST entre os ramos de 1 ano e os ramos de 2 anos (Figura 4), apresentando para os ramos de 1 ano, acúmulo de 1,94%; 2,05%; 2,85%; 1,98% e 2,1% e nos ramos de 2 anos o acúmulo foi de 1,33%; 1,38%; 1,27%; 1,27% e 1,38%, respectivamente. Essa redução dos AST nos ramos de 2 anos em comparação com os ramos de 1 ano, representam uma redução média de 39,2%, sendo a maior redução provocada pelo estimulante Maxcel® (55,4%) e a menor redução pelo estimulante Stimulate® (31,5%). Vale salientar que o acúmulo de AST sempre apresentou médias inferiores nos ramos de 2 anos em todos os estimulantes aplicados.

A menor concentração de açúcares solúveis totais (AST) nos ramos de 2 anos pode ser relacionada com a presença de frutos e ramos de crescimento de 1 ano se desenvolvendo a partir deles. Araújo et al. (2008) encontraram diminuição na concentração de carboidratos nos ramos, no mês de agosto, essa diminuição os autores atribuíram à presença de frutos e ramos em crescimento, sendo que essas partes são fortes drenos.

Os compostos estimulantes Promalin® e Maxcel® apresentaram eficiência no raleio dos frutos, que posteriormente foi traduzido numa concentração de carboidratos (AST) mais elevadas nos ramos das plantas, sendo que são produtos desenvolvidos com essa finalidade. Dessa forma, a maior concentração de reservas pode ser suficiente para evitar que ocorra alternância produtiva entre os ciclos produtivos. Reforçando esta afirmação, Borba et al. (2005) mencionaram que o acúmulo de reservas que a planta realiza no ciclo anterior relaciona-se diretamente com a produção do ciclo posterior.

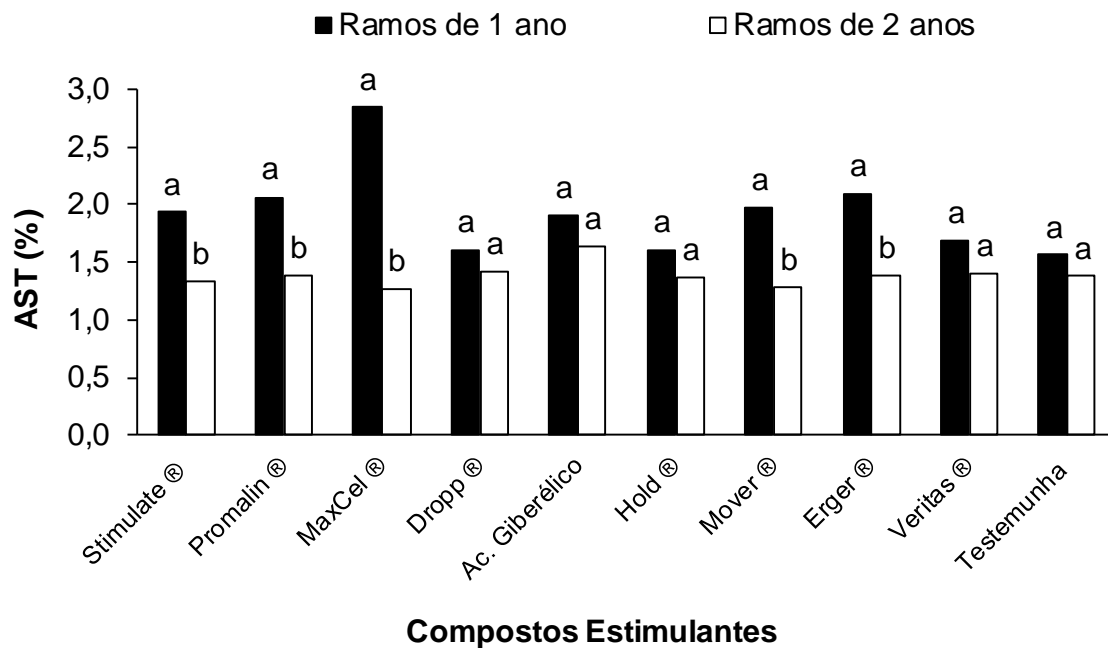


Figura 4. Açúcares solúveis totais (AST) em ramos de pessegueiro, ramos de 1 ano e ramos de 2 ano (CV) sobe aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.

Observou-se diferença significativa para a porcentagem de açúcares redutores (AR) para o tipo de ramo (Figura 5). A maior porcentagem de açúcares redutores foi encontrada nos ramos de 1 ano que apresentaram porcentagem média de 1,16%, nos ramos de 2 anos (CV) a porcentagem encontrada foi de 1,07%, esses valores de redução nos AR encontrados nos ramos de 2 anos em comparação com os ramos de 1 anos representa uma redução de 7,8%.

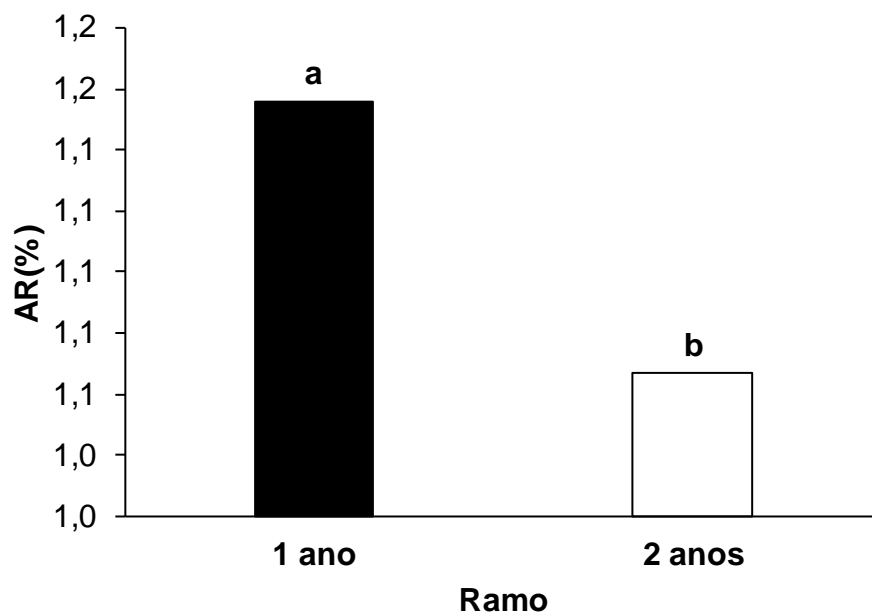


Figura 5. Açúcares redutores (AR) em ramos de pessegueiro, em diferentes estágios de crescimento do ramo (ramo de 1 ano e ramo de 2 anos. Viçosa/MG, 2020).

Essa maior porcentagem de açúcares redutores nos ramos de 1 ano pode ser explicada por uma mobilização das reservas a partir dos ramos de 2 anos para sustentar esses novos ramos. Esses resultados corroboram com Borba et al. (2005), onde os mesmos observaram uma mobilização das reservas das plantas a partir das raízes para a manutenção e desenvolvimento das novas brotações das plantas.

Marafon et al. (2007) encontrou maior elevação de glicose e frutose nas gemas e diminuição na base das gemas, da metade do período de repouso até o fim do período de dormência, atribuindo essa elevação à degradação da sacarose em sorbitol que posteriormente aumentariam as concentrações de glicose e frutose para suprir energeticamente as gemas durante o período de quebra de dormência.

Foi verificado efeitos da aplicação dos estimulantes nas plantas de pessegueiros na variável porcentagem de amido, tanto em ramos de 1 ano, como nos ramos de 2 anos. Na interação entre estimulante, observou-se, nos ramos de 1 ano, superioridade na porcentagem de amido quando submetidos a ação do estimulante Hold®, apresentando uma porcentagem de acúmulo de amido de 25,9% (Figura 6A). Vale destacar que a menor média de porcentagem de amido foi encontrada nas plantas submetidas a aplicação de Maxcel®, com média de 18,7%, observando-se que esse

mesmo tratamento foi o que apresentou as melhores médias de porcentagem de acúmulo de AST.

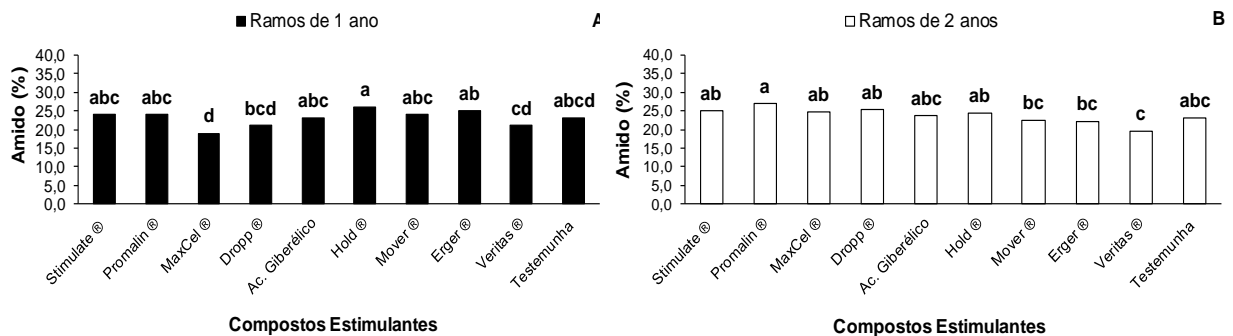


Figura 6. Porcentagem de amido em ramos de 1 ano em (A) e ramo de 2 anos em (B) de pessegueiro, submetidos a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.

De acordo com Marafon et al. (2007), ocorre degradação do amido para ser utilizado pelos tecidos em fase de crescimento através do fornecimento de glicose. Dessa forma pode-se atribuir a menor porcentagem de amido nos ramos submetidos a ação do estimulante Maxcel®, a sua degradação para o fornecimento de energia para tecidos em crescimento.

Nos ramos de 2 anos, observou-se também diferença na ação dos estimulantes aplicados, entretanto, o estimulante que proporcionou o maior acúmulo de amido foi o Promalin®, com média encontrada de 26,94% (Figura 6B). As menores médias observadas nos ramos de dois anos foram verificadas quando se aplicou o estimulante Veritas®, com valor de 19,6%.

Na Figura 7, verifica-se diferenças entre os tipos de ramo em cada estimulante. Os estimulantes Maxcel®, Dropp® e Erger® foram responsáveis por proporcionar diferença estatística significativa, apresentando média de porcentagem de amido de 18,7; 20,8 e 24,9% para os ramos de 1 ano e 24,8; 25,3 e 22,1% para os ramos de 2 ano, respectivamente. Os maiores valores de porcentagem de amido foram encontrados nos ramos de 2 anos, apresentando comportamento contrário ao que foi observado na variável AST, onde as maiores porcentagens dessa variável foram sempre encontradas nos ramos de 1 ano.

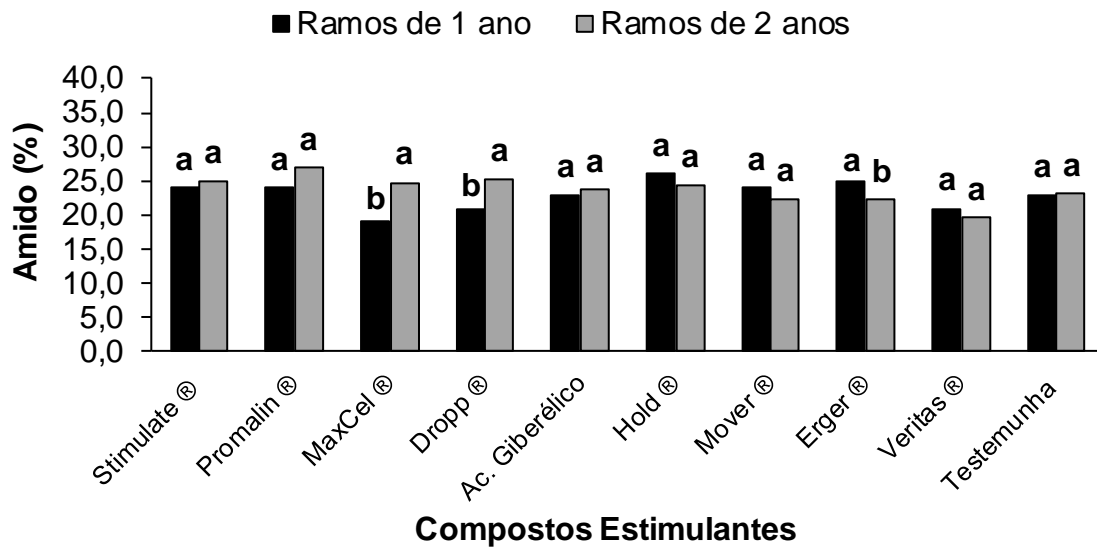


Figura 7. Porcentagem de amido em ramos de pessegueiro, em diferentes estágios de crescimento do ramo (ramo de 1 ano e ramo de 2 anos) submetidos a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.

As plantas submetida a ação do estimulante Erger® apresentaram maior concentração de amido nos ramos de 1 ano. A maior concentração de amido se faz mais interessante nos ramos de 1 anos, isto porque os mesmos serão responsáveis pela produção do próximo ciclo, que necessitam de quantidades elevadas de reservas que pode ser suprida pelas reservas de amido.

Para Marafon et al. (2007) ao estudarem as concentrações de carboidratos em tecidos de pessegueiro, o adequado suprimento de assimilados para as brotações e floração das plantas ocorreu de maneira adequada possivelmente devido a concentração de amido na base das gemas que é degradado para fornecer glicose para as brotações entre os períodos de dormência e saída de dormência.

A quantidade de açúcares solúveis totais foi influenciada pelos estimulantes e também pela parte do ramo entre gema e na gema, para os açúcares redutores não foi verificada diferença estatística. Já a variável amido sofreu influência dos estimulantes (Tabela 4).

Tabela 4. Análise de variância para açúcares solúveis totais (AST), açúcares redutores (AR) e amido, nos parâmetros estimulante e parte.

FV	QM			
	GI	AST	AR	AMIDO
Composto Estimulante (CE)	9	0,2407*	0,0045 ^{ns}	90,67**
Parte (P)	1	0,6821*	0,0073 ^{ns}	0,51 ^{ns}
(CE)*(P)	9	0,1841 ^{ns}	0,0041 ^{ns}	26,97 ^{ns}
Trat.	19	0,23711*	0,055 ^{ns}	55,78*
Blocos	2	0,9805**	0,0101*	26,47**
Resíduo	38	0,9615	0,0027	16,57
Total	59	-	-	-
CV %		18,14	4,72	17,43

^{ns}, *, **, não significativo, significativo a 0,05 e 0,01 de probabilidade respectivamente.

A aplicação dos estimulantes de raleio químico nas plantas de pessegueiros exerceram efeitos na porcentagem de açúcares solúveis totais (AST) (Figura 8). O estimulante Maxcel® proporcionou as maiores porcentagens de AST nos ramos, com média de 2,15%, enquanto para as plantas tratadas com Stimulate®, Promalin®, Ácido Giberélico, Mover®, Erger® e Veritas® as porcentagens de AST foram de 1,67; 1,75; 1,77; 1,66; 1,79 e 1,56, respectivamente.

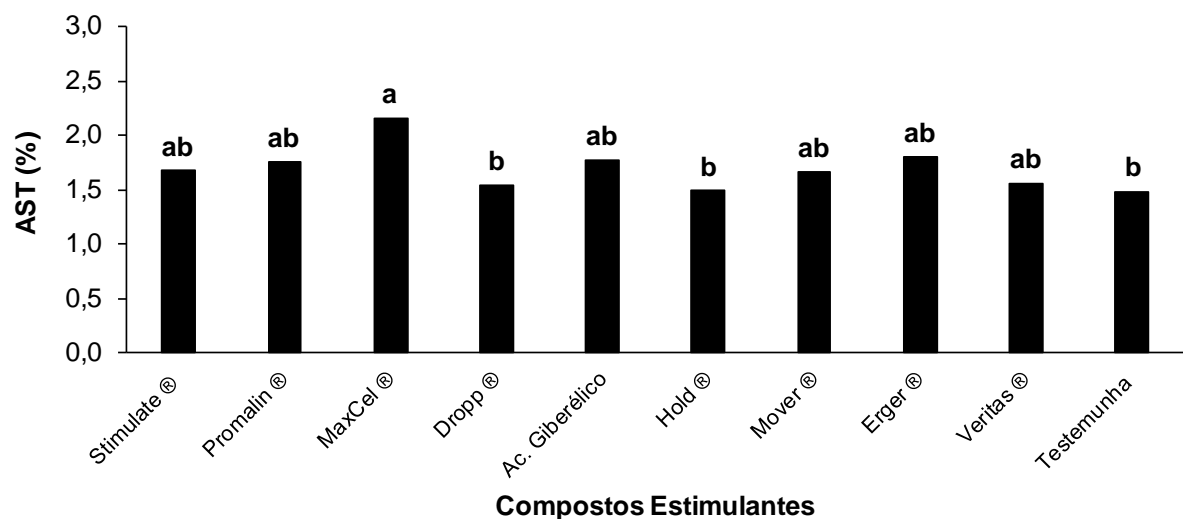


Figura 8. Açúcares solúveis totais (AST) em ramos de pessegueiro submetidos a aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.

Ramos que receberam a aplicação do estimulante de raleio Hold® e a testemunha (sem aplicação), apresentaram as menores médias de porcentagem de AST, 1,48% em ambos estimulantes. Já os ramos que se aplicou o estimulante

Dropp® (T4) a média verificada foi de 1,54% de AST. Os açúcares solúveis totais (AST) são importantes para serem usados como suprimento de energia para os tecidos em crescimento, através da degradação do sorbitol e sacarose para fornecer glicose e frutose (MARAFON et al., 2007).

Foi verificada diferença estatística na concentração de AST na entre gema e a gemas (Figura 9). As maiores porcentagens de AST foram encontradas na entre gema dos ramos onde foi obtido valores de AST de 1,79%, e na gema do ramo de pessegueiro o valor encontrado foi inferior 1,58%. Essa redução na porcentagem de AST da entre gema para a gema representa uma redução de 11,7%.

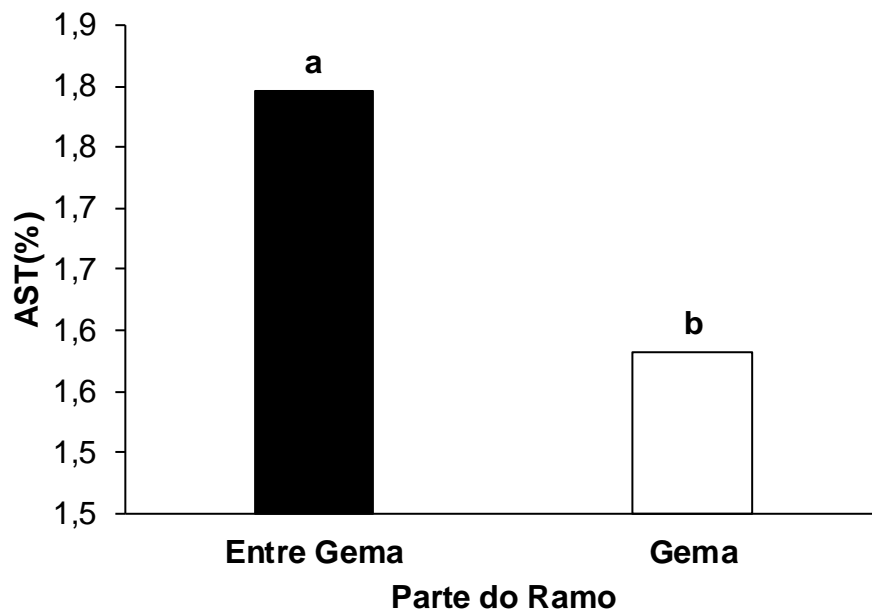


Figura 9. Açúcares solúveis totais (AST) em diferentes partes, sob aplicação de compostos estimulantes. Viçosa/MG, 2020.

Marafon et al. (2007) estudando concentrações de carboidratos em tecidos de pessegueiro cv. Jubileu, relatam maiores concentrações de AST na gema no início do período de repouso, e na base das gemas as concentrações diminuíram a partir da metade do período de repouso. Os dados corroboram com os autores devido a coleta do material ter ocorrido logo após a colheita comercial os frutos, momento esse que a planta tem destinado suas reservas para os frutos e novas brotações.

O uso dos compostos estimulantes nas plantas de pessegueiros exerceu efeitos na porcentagem de amido (Figura 10). As plantas de pessegueiro que foram

submetidas ao uso do estimulante Promalin® e Hold® apresentaram as maiores porcentagens de amido em seus ramos, apresentando médias de 25,6% e 25,1% respectivamente.

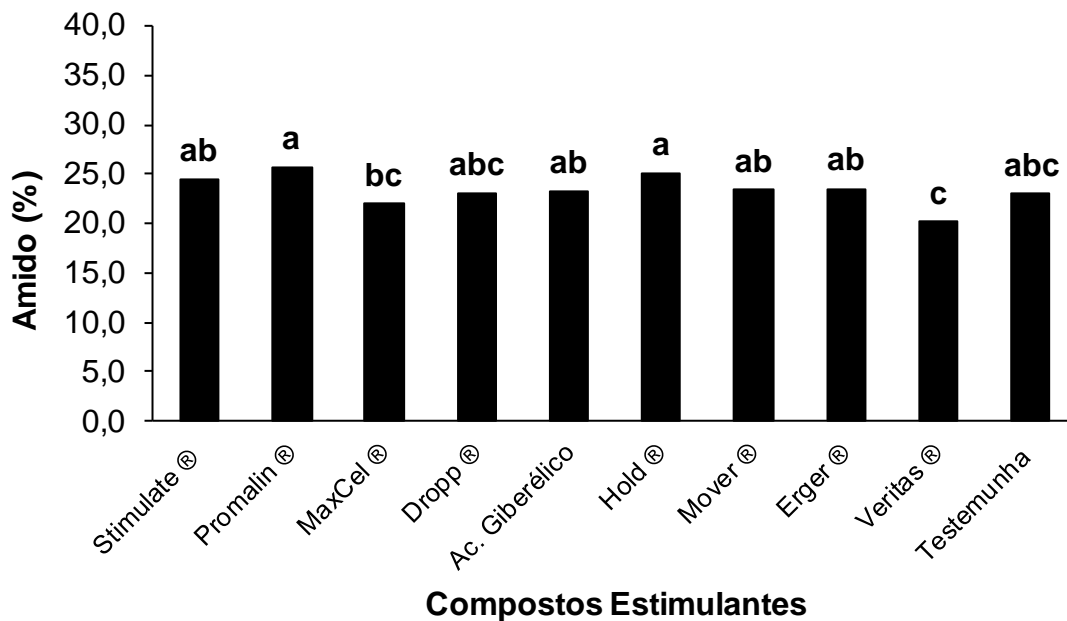


Figura 10. Porcentagem de amido em ramos de pessegueiro submetidos à aplicação de estimulantes sob partes (gema e entre gema dos ramos de pessegueiro). Viçosa/MG, 2020.

Comportamento distinto foi observado nas plantas que foram submetidas a ação do estimulante Veritas® onde se estabeleceu as menores médias de amido 20,1%. A diferença entre as plantas submetidas ao uso dos estimulantes Veritas® em comparação com as submetidas ao uso de Promalin® e Hold®, representam uma média de redução no acúmulo de amido de 20,23%. As demais plantas tratadas com os estimulantes Stimulate®, Maxcel®, Dropp®, Ácido Giberélico®, Mover®, Erger® e a testemunha apresentaram médias intermediárias entre os tratamentos com maiores e menores médias de porcentagem de amido.

A hidrólise do amido pode ocorrer durante as baixas temperaturas (OLIVEIRA et al., 2012) sendo convertido em açúcares solúveis durante a endodormência para evitar o congelamento e/ou recuperar a embolia dos vasos em plantas submetidas a temperaturas de congelamento (HENZ et al., 2018). Entretanto, a hidrólise do amido também pode ocorrer com a elevação contínua e constante da temperatura no início da primavera, período de ocorrência de novas brotações (OLIVEIRA et al., 2012).

O interessante nesse caso seria a escolha do composto estimulante que proporcione desbaste de frutos ou que promova um desenvolvimento dos mesmos resultando numa relação de equilíbrio entre o desenvolvimento vegetativo e produtivo, o que poderia assim evitar alternância produtiva. Para Borba et al. (2005) as plantas podem suportar o crescimento vegetativo de ramos, raízes, frutos, produzir gemas reprodutivas e acumular reservas para o posterior ciclo a partir do equilíbrio do crescimento vegetativo e reprodutivo.

6 CONCLUSÃO

O estimulante Dropp® destacou-se como eficientes em causar o raleio de frutos nos ramos de pessegueiro. Apresentando resultado promissor para uso na cultura do pessegueiro.

Os ramos de 1 ano apresentaram porcentagem de açúcares solúveis totais (AST) e de açúcares redutores (AR) mais elevadas que os ramos de 2 anos, logo após a colheita comercial dos frutos.

As entre gemas dos ramos apresentaram maiores concentrações de AST em comparação com a gema.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

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

ARAÚJO, J. P. C. D.; RODRIGUES, A.; SCARPARE FILHO, J. A.; PIO, R. Influência da poda de renovação e controle da ferrugem nas reservas de carboidratos e produção de pessegueiro precoce. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 2, n. 30, p. 331-335, 2008.

BARRETO, C. F., FERREIRA, L. V., NAVROSKI, R., PEREIRA, J. F., & ANTUNES, L. E. Raleio mecânico como alternativa no cultivo de pessegueiros. **Revista de Ciências Agrárias**, v. 42, n. 2, p. 502-508, 2019a.

BARRETO, C. F., NAVROSKI, R., ZANDONÁ, R. R., DE MELLO FARIAS, R., MALGARIM, M. B., & DE MELLO-FARIAS, P. C. Effect of chemical thinning using 6-benzyladenine (BA) on Maciel peach (*Prunus persica* L.). **Australian Journal of Crop Science**, v. 12, n. 6, p. 980-984, 2018b.

BARRETO, C. F.; ANTUNES, L. E. C.; FERREIRA, L. V.; NAVROSKI, R.; BENATI, J. A.; PEREIRA, J. F. M. Mechanical flower thinning in peach trees. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 6, n. 41, p. 8, 2019b.

BARRETO, C. F.; FARIAS, R. D. L.; MARTINS, C. R.; MALGARIM, M. B.; & DE MELLO-FARIAS, P. C. Concentração de metamitron no raleio de pessegueiros: influência sobre a qualidade dos frutos. **Revista Eletrônica Científica UERGS**, v. 4, n. 5, p. 705-715, 2018b.

BASSI, D.; MIGNANI, I.; SPINARDI, A. TURA, D. Peach (*Prunus persica* (L.) Batsch. In. SIMMONDS, M.; PREEDY, V. R. (Ed.). **Nutritional composition of fruit cultivars**. Academic Press, p. 535-571, 2015.

BONHOMME, M.; RAGEAU, R., LACOINTE, A.; GENDRAUD, M. Influences of cold deprivation during dormancy on carbohydrate contents of vegetative and floral primordia and nearby structures of peach buds (*Prunus persica* L. Batch). **Scientia Horticulturae**, v. 2, n. 105, p. 223-240, 2005.

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

BYERS, R.E., COSTA, G. AND VIZZOTTO, G. Flower and fruit thinning of peach and other Prunus. In: J. Janick (ed.), Horticultural Reviews 28, Wiley J. & Sons Publishers, **New Jersey**, USA, p. 351-392, 2003.

CARMINATTI, J. F.; MICHELON, M. F.; SANDER, G.F.; RUFATO, A.; RUFATO, L. Raleio químico de macieira 'Maxigala' com aplicação de metamitron em diferentes doses e épocas de aplicação. In: **Encontro nacional sobre fruticultura de clima temperado, 14, anais. EPAGRI**, p. 49, 2015.

COSTA, G. & VIZZOTTO, G. Fruit thinning of peach trees. **Plant Growth Regulation**, 31:113-119, 2000.

COSTA, G.; BLANKE, M. M.; WIDMER, A. Principles of thinning in fruit tree crops – eeds and novelties. **Acta Horticulturae**, v.998, p.17-26, 2013.

DUBOIS, M.; GILLES, K. A.; HAMILTON, J. K.; REBERS, P. A.; SMITH, F. Colorimetric Method for determination of sugars and related compounds. **Analytical Chemistry**, v.28, n.3, p.350-356, 1956.

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, 2013.

FARIAS, R. D. M., BARRETO, C. F., ZANDONÁ, R. R., MARTINS, C. R., MELLO-FARIAS, P., & MARODIN, G. A. B. Chemical thinning of 'BRS Kampai' peach trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 54, p. 8, 2019.

FARIAS, R. M.; BARRETO, C. F.; HELLWIG, C. G.; REZEMINI, F.; VALERON, C.; SCHIAVON, A. V.; FARIAS, P. C. M. Influência do raleio químico na qualidade de pêssegos da cultivar Sensação. **Revista Iberoamericana de Tecnología Postcosecha**, v. 2, n. 18, p. 100-105, 2017.

GIOVANAZ, M. A.; FACHINELLO, J. C.; SPAGNOL, D.; WEBER, D.; CARRA, B. Gibberellic acid reduces flowering and time of manual thinning in 'Maciel'peach trees. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 2, n. 38, p. 10, 2016.

GONÇALVES, C.; RODRIGUES-JASSO, M. R.; GOMES, N.; TEIXEIRA, J. A.; BELO, I. Adaptation of dinitrosalicylic acid method to microtiter plates. **Analytical Methods**, v. 2, p. 2046-2048, 2010.

HENZ, T., MACIEL, S. M., JUNIOR, H. L., MARQUES, L. O. D., MALGARIM, M. B., & MELLO-FARIAS, P. Nova técnica de medição do fluxo de seiva em pessegueiro. **Revista da Jornada de Pós-Graduação e Pesquisa-Congrega Urcamp**, v. 15, n. 15, p. 1307-1316, 2018.

IBGE (2019) – Área destinada à colheita, área colhida, quantidade produzida, rendimento médio e valor da produção das lavouras permanentes. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. [cit.2019.09.30] <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=1613&z=p&o=24&i=P>.

LI, W. D.; DUAN, W.; FAN, P. G.; YAN, S. T.; LI, S. H. Photosynthesis in response to sink—source activity and in relation to end products and activities of metabolic enzymes in peach trees. **Tree physiology**, n. 27, v. 9, p. 1307-1318, 2007.

LIU, J.; NADA, K.; PANG, X.; HONDA, C.; KITASHIBA, H.; MORIGUCHI, T. Role of polyamines in peach fruit development and storage. **Tree physiology**, v. 6, n. 26, 791-798, 2006.

MARAFON, A. C., HERTER, F. G., BACARIN, M. A., RODRIGUES, A. C., & VERÍSSIMO, V. Concentrações de carboidratos em tecidos de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) cv. Jubileu em plantas com ou sem sintomas de morte-precoce durante o período de dormência. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 29, n. 1, p. 75-79, 2007.

McCREADY, R. M.; GUGGOLZ, J.; SILVIERA, V. & OWENS, H. S. Determination of starch and amylose in vegetables. **Application to peas. Analytical Chemistry**, v.22, p.1156-1158, 1950.

MODESTO, J. H., VEDOATO, B. T. F., LEONEL, S., & TECCHIO, M. A. Crescimento vegetativo, fenologia, produção e sazonalidade dos frutos de pessegueiros e nectarineira. **Magistra**, v. 26, n. 3, p. 420-426, 2014.

NUÑEZ, C.; DUPRÉ, G.; MUJICA, K.; MELET, L.; MEISEL, L.; ALMEIDA, A. M. Thinning alters the expression of the PpeSUT1 and PpeSUT4 sugar transporter genes

and the accumulation of translocated sugars in the fruits of an early season peach variety. **Plant Growth Regulation**, n. 88, v. 3, 283-296, 2019.

OLIVEIRA, P. D. de.; MARODIN, G. A. B., ALMEIDA, G. K. de A.; GONZATTO, M. P.; DARDE, D. C. Heading of shoots and hand thinning of flowers and fruits on 'BRS Kampai' peach trees. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.52, n.11, p.1006-1016, 2017.

OLIVEIRA, R. J. P.; BIANCHI, V. J.; AIRES, R. F.; CAMPOS, A. (2012). Teores de carboidratos em estacas lenhosas de mirtilheiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1199-1207, 2012.

PETRI, J. L.; HAVERROTH, F. J.; LEITE, G. B.; SEZERINO, A. A.; COUTO, M. Reguladores de crescimento para frutíferas de clima temperado. **Florianópolis: Epagri**, p.141, 2016.

SILVA, D. F. P.; MATIAS, R. G. P.; RIBEIRO, M. R.; BRUCKNER, C. H. (2013). Correlação entre características quantitativas e qualitativas de frutos de pessegueiros na geração F2 cultivados em região subtropical. **Revista Ceres**, v. 60, n. 1, 2013.

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

WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C. H.; PIMENTEL, L. D.; MORGADO, M. A. D. O.; SEDIYAMA, C. S.; RASEIRA, M. C. B. Evaluation of chilling requirement in peach through grafted twigs. **Acta Horticulturae**, 713:243-246, 2006.