



UNIVERSIDADE FEDERAL DA FRONTEIRA SUL
CAMPUS CERRO LARGO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AMBIENTE E TECNOLOGIAS
SUSTENTÁVEIS

HELENA KONARZEWSKI POSSER

ADAPTABILIDADE DE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO ÀS CONDIÇÕES
EDAFOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO, RS

CERRO LARGO

2021

HELENA KONARZEWSKI POSSER

**ADAPTABILIDADE DE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO ÀS CONDIÇÕES
EDAFOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO, RS**

Dissertação de mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Linha de Pesquisa: Qualidade Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons
Co-orientadora: Prof^(a). Dr^(a). Débora Leitzke Betemps

CERRO LARGO

2021

Bibliotecas da Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS

Posser, Helena Konarzewski

Adaptabilidade de cultivares de pessegueiro às condições edafoclimáticas do município de Cerro Largo, RS / Helena Konarzewski Posser. -- 2021.

57 f.

Orientador: Doutor Sidinei Zwick Radons

Co-orientadora: Doutora Débora Leitzke Betemps

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal da Fronteira Sul, Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis, Cerro Largo, RS, 2021.

1. Prunus persica. 2. Fenologia. 3. Produtividade. 4. Qualidade dos frutos. 5. Horas de frio. I. Radons, Sidinei Zwick, orient. II. Betemps, Débora Leitzke, co-orient. III. Universidade Federal da Fronteira Sul. IV. Título.

HELENA KONARZEWSKI POSSER

**ADAPTABILIDADE DE CULTIVARES DE PESSEGUEIRO ÀS CONDIÇÕES
EDAFOCLIMÁTICAS DO MUNICÍPIO DE CERRO LARGO, RS**

Dissertação de Mestrado, apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis da Universidade Federal da Fronteira Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Ambiente e Tecnologias Sustentáveis.

Área de Concentração: Monitoramento, Controle e Gestão Ambiental

Linha de Pesquisa: Qualidade Ambiental

Orientador: Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons

Co-orientador(a): Prof^a. Dr^a. Débora Leitzke Betemps

Esta Dissertação foi defendida e aprovada pela banca em: 10/04/2021

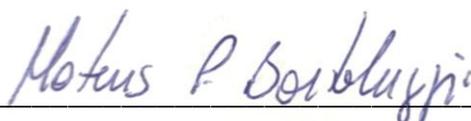
BANCA EXAMINADORA:



Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons



Prof. Dr^a. Laura Reisdörfer Sommer



Prof. Dr. Mateus Possebon Bortoluzzi

AGRADECIMENTOS

À **DEUS** por estar ao meu lado em todos os momentos.

À minha família, que sempre me apoiaram e são as pessoas mais importantes na minha vida, pela força e apoio em todos os momentos e por me ajudarem a chegar até aqui.

À Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), por proporcionar o acesso à qualificação profissional.

Ao meu orientador Prof. Dr. Sidinei Zwick Radons pela orientação, amizade e incentivo. És um docente exemplar sempre disposto a ajudar, tens meu respeito e admiração.

À minha coorientadora Prof. Dra. Débora Leitzke Betemps pela orientação, amizade e grandes ensinamentos.

À toda equipe do pomar, especialmente ao Prof. Dr. Evandro Schneider e aos alunos Dionata Pich, Jorge Barbosa, Bianca Kunzler, Ana Luiza e Tércio por toda ajuda e parceria nas horas que precisei.

À Danieli Massalai Paulus e Clemice Franciele Lorenz Colling pelo compartilhamento dos dados.

A todos que não foram citados, mas que de uma ou outra forma contribuíram para concretização deste trabalho.

MUITO OBRIGADA A TODOS!

RESUMO

O pessegueiro (*Prunus persica*), considerado espécie de clima temperado, modifica a fenologia quando cultivado em locais de clima subtropical. O conhecimento das condições microclimáticas locais e de sua influência na formação das gemas floríferas e vegetativas, na superação da endodormência, na fenologia e produção do pessegueiro é fundamental para a implantação de variedades adaptadas à região, a fim de obter êxito com a espécie. O objetivo deste estudo foi avaliar a adaptabilidade de quatro cultivares de pessegueiro para as condições edafoclimáticas do município de Cerro Largo, RS. O experimento foi realizado na área experimental da Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Cerro Largo durante os anos de 2019 e 2020. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro níveis para o fator cultivar (BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado) e nove repetições por cultivar, totalizando 32 plantas. As plantas estão dispostas em quatro linhas, com espaçamento de 2 m entre plantas e 3,5 m entre linhas, conduzidas em sistema Y. Foram avaliados: estágio fenológico de florescimento e brotação, crescimento vegetativo (altura de planta, diâmetro de tronco e volume de copa), produção e atributos de qualidade dos frutos, bem como as condições meteorológicas do local. Dentre as cultivares avaliadas e nas condições experimentais adotadas, a cultivar BRS Regalo apresentou maior crescimento vegetativo e produtividade de frutos, em comparação com as demais cultivares, mostrando-se mais adaptada para a região de estudo; a cultivar BRS Kampai apresentou brotação e floração mais precoce em relação às demais. Já a cultivar Eldorado teve tendência a apresentar maior duração dos períodos de floração e brotação; a cultivar Chimarrita registrou maior massa média dos frutos e com maiores dimensões, BRS Kampai apresentou os frutos de menor massa e as cultivares BRS Regalo e Eldorado apresentaram frutos intermediários; as cultivares Eldorado e BRS Regalo apresentaram frutos mais firmes e as cultivares Chimarrita e BRS Kampai apresentaram frutos com menor firmeza de polpa; os genótipos BRS Kampai, BRS Regalo e Chimarrita apresentaram características de SST, ATT, pH e Ratio previamente esperadas, o que proporciona frutos de qualidade para consumo *in natura*. Os frutos da cultivar Eldorado apresentaram menor valor de pH e maior teor de ATT. A partir disso, infere-se que os frutos dessa cultivar são os mais ácidos entre os avaliados.

Palavras-chave: *Prunus persica*; Fenologia; Produtividade; Qualidade dos frutos; Horas de frio.

ABSTRACT

The peach tree (*Prunus persica*), considered a species of temperate climate, modifies the phenology when cultivated in places of subtropical climate. Knowledge of local microclimate conditions and their influence on the formation of flowering and vegetative buds, on overcoming endodormism, on phenology and peach production is essential for the implantation of varieties adapted to the region, in order to be successful with the species. The aim of this study was to evaluate the adaptability of four peach cultivars to the edaphoclimatic conditions in the municipality of Cerro Largo, RS. The experiment was carried out in the experimental area of the Federal University of Fronteira Sul - Campus Cerro Largo during the years 2019 and 2020. The experimental design was completely randomized, with four levels for the cultivar factor (BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita and Eldorado) and nine replicates per cultivar, totaling 32 plants. The plants are arranged in four lines, with a spacing of 2 m between plants and 3.5 m between lines, conducted in a Y system. The following were evaluated: phenological stage of flowering and sprouting, vegetative growth (plant height, trunk diameter and volume canopy), production and quality attributes of the fruits, as well as the local weather conditions. Among the cultivars evaluated and in the experimental conditions adopted, the cultivar BRS Regalo showed greater vegetative growth and fruit productivity, in comparison with the other cultivars, proving to be more adapted for the study region; the BRS Kampai cultivar showed earlier sprouting and flowering than the others. The cultivar Eldorado tended to have a longer duration of flowering and sprouting periods; the cultivar Chimarrita registered the highest average mass of the fruits and with the largest dimensions, BRS Kampai presented the lowest mass fruits and the cultivars BRS Regalo and Eldorado presented intermediate fruits; the cultivars Eldorado and BRS Regalo showed firmer fruits and the cultivars Chimarrita and BRS Kampai showed fruits with less firmness of pulp; the BRS Kampai, BRS Regalo and Chimarrita genotypes had previously expected SST, ATT, pH and Ratio characteristics, which provides quality fruit for fresh consumption. The fruits of the cultivar Eldorado had a lower pH value and a higher ATT content. From this, it is inferred that the fruits of this cultivar are the most acidic among those evaluated.

Keywords: *Prunus persica*; Phenology; Productivity; Fruit quality; Cold hours.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Soma mensal de chuva, média mensal de radiação solar global incidente, temperatura mínima e temperatura máxima diárias do ar de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, em Cerro Largo, RS.....	32
Figura 2 - Figura 2- Horas de frio abaixo de 7,2°C, 10°C, 12°C e 15°C nos meses de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, em Cerro Largo, RS.....	34
Figura 3 - Horas de frio acumuladas abaixo de 7,2°C e 10°C e momentos de início, plena e final de floração das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2019.....	37
Figura 4 - Horas de frio acumuladas abaixo de 7,2°C e 10°C e momentos de início, plena e final de floração das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2020.....	38
Figura 5 - Temperatura média diária do ar e momentos de início, plena e final da brotação das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2019.....	39
Figura 6 - Temperatura média diária do ar e momentos de início, plena e final da brotação das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2020.....	40

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Volume de copa, altura de planta e diâmetro do tronco das cvs. BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado nos anos de 2019 e 2020, em Cerro Largo – RS.....	32
Tabela 2 - Datas de início da floração (IF), plena floração (PF), final da floração (FF) e amplitude de floração (dias) das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado no período de 2019 e 2020 em Cerro Largo, RS.....	36
Tabela 3 – Massa média dos frutos (MMF), diâmetro dos frutos, número de frutos por planta (NFP), produção estimada por planta (PP) e produtividade estimada por hectare (Pha) no ciclo produtivo 2020 em Cerro Largo, RS.....	41
Tabela 4 – Firmeza da polpa (FP), sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) e pH de pêssegos, cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado no ciclo produtivo 2020 em Cerro Largo, RS.....	42
Tabela 5 – Média dos parâmetros de coloração (luminosidade (L*), cor de superfície (a*), cor de fundo (b*) e tonalidade da cor (h°)) de frutos das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado no ciclo produtivo 2020 em Cerro Largo, RS.....	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ha: Hectare

cvs: Cultivares

pl: Planta

‰: Porcentagem

C: Celsius

°: Graus

mm: Milímetros

cm: Centímetros

m: Metros

m³: Metro cúbico

g: Gramas

Kg: Quilogramas

ATT: Acidez titulável total

SST: Sólidos solúveis totais

pH: Potencial Hidrogeniônico

CV: Coeficiente de variação

INMET: Instituto Nacional de Meteorologia

RS: Rio Grande do Sul

MG: Minas Gerais

PR: Paraná

UFFS: Universidade Federal da Fronteira Sul

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	12
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	15
2.1 HISTÓRICO DO PESSEGUEIRO: ORIGEM E DISSEMINAÇÃO	15
2.2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E MORFOGÊNESE	15
2.3 CLIMA E FENOLOGIA.....	17
2.4 DORMÊNCIA E HORAS DE FRIO.....	19
2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO.....	21
2.6 CULTIVARES ESTUDADAS.....	22
2.6.1 BRS Kampai	22
2.6.2 BRS Regalo.....	23
2.6.3 Chimarrita	23
2.6.4 Eldorado	23
2.7 PORTA – ENXERTOS.....	24
2.8 PARÂMETROS DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE	25
3 MATERIAL E MÉTODOS	27
3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO	27
3.2 AVALIAÇÕES	27
3.2.1 Crescimento vegetativo	27
3.3.3 Avaliações da fenologia da brotação e floração.....	28
3.3.4 Avaliação da produção e qualidade dos frutos.....	28
3.3 LEVANTAMENTO DOS DADOS METEOROLÓGICOS	30
3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL	30
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	31
4.1 Condições meteorológicas ao longo do experimento.....	31
4.2 Crescimento vegetativo.....	32
4.3 Fenologia e variáveis meteorológicas	34
4.4 Produtividade e características físico-químicas dos frutos	41
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	46
REFERÊNCIAS	47

1 INTRODUÇÃO

O pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) pertence à família Rosaceae, subfamília *Prunoideae*, gênero *Prunus*. É uma espécie nativa da China, porém foi introduzida no Brasil em 1532, no estado de São Paulo. Posteriormente, esta cultura espalhou-se para o sul do país, chegando ao Rio Grande do Sul, onde se adaptou ao clima e ao solo, sendo até hoje uma das suas principais culturas frutíferas (SACHS; CAMPOS, 1998).

O pessegueiro é a terceira mais importante espécie frutífera de clima temperado, depois da macieira e da pereira. No ano de 2017 a sua produção mundial alcançou mais de 24,7 milhões de toneladas, onde a China se destacou como maior produtor, atingindo 58% da produção total. O Brasil, nesse mesmo ano, ocupou o 12º lugar, com uma produção de 248.583 toneladas e uma área cultivada de 17.118ha (FAO, 2019). O valor da produção de pêssegos no Brasil atingiu 414,5 milhões de reais, no ano de 2017 (IBGE, 2019).

No Brasil, as condições edafoclimáticas dos estados do Sul e parte dos estados do Sudeste favorecem a produção e, conseqüentemente, a exploração comercial de pêssegos e nectarinas. O cultivo do pessegueiro destacou-se no Rio Grande do Sul, com uma ampla produção, em razão das condições climáticas, da proximidade às indústrias de conserva, e do programa de melhoramento genético para cultivares adaptadas (FRANZON; RASEIRA, 2014). Diante disso, o Rio Grande do Sul, no ano de 2017, atingiu um valor de produção de 212,8 milhões de reais, ocupando mais de 12,5 mil hectares, destacando-se como principal produtor, com cerca de 69% da produção nacional. O município de Pelotas (RS) destaca-se como maior produtor nacional de pêssegos, sendo responsável por mais de 19% da produção total do país, em 2017 (IBGE, 2019).

O pessegueiro é uma espécie frutífera de clima temperado, porém tem sido adaptada às condições de clima subtropical (RASEIRA; NAKASU, 2002). Isso se deve aos inúmeros estudos e trabalhos de melhoramento, que tornam possível o desenvolvimento destas cultivares em regiões com inverno ameno.

As plantas apresentam uma fase de dormência, onde seu desenvolvimento se estabiliza, necessitando para a sua superação o acúmulo de horas de frio hibernal abaixo de 7,2°C. A exigência de horas de frio varia de acordo com as cultivares, onde

algumas apresentam uma exigência entre 600 e 1000 horas, já outras necessitam em torno de 100 horas (BORNE, 1994). Diante disso, quando não acontece o acúmulo de horas de frio para superar essa exigência, há uma baixa taxa de brotação, florescimento heterogêneo e redução da frutificação efetiva, que diminuem a produtividade e a qualidade dos frutos (LEITE et al., 2004).

Em virtude de que cada cultivar possui exigências diferenciadas em relação às condições climáticas ideais, o estudo da fenologia pode auxiliar a verificar se determinada cultivar adapta-se em uma determinada região, além de identificar e entender a época de ocorrência de estádios fenológicos importantes, tais como, início de brotação, floração e maturação (LAZZARI, 2011). Segundo Sato et al. (2008), conhecer o comportamento fenológico é de grande importância, pois possibilita ao produtor prever o desenvolvimento da cultura e as épocas em que será necessária maior demanda de mão-de-obra e tratamentos culturais. Além do mais, a ocorrência de geadas tardias no período da floração e frutificação efetiva pode comprometer seriamente a produção (SOSTER; LATORRE, 2007).

Com isso, estudos que contemplem o conhecimento sobre o comportamento fenológico e as respostas produtivas das plantas e qualitativas dos frutos às diferentes práticas de manejo adotadas são muito relevantes, proporcionando aos agricultores utilizarem-se deste conhecimento para melhorar a produção e a qualidade dos frutos produzidos, influenciando diretamente na renda e na qualidade de vida das famílias (RADÜZ, 2014).

O estudo e conhecimento sobre as estruturas da planta, sua formação e comportamento são de fundamental importância para embasar e elucidar diversos processos de desenvolvimento que ocorrem na mesma. Esse conhecimento auxilia no correto direcionamento e posicionamento em tomadas de decisões que auxiliem na obtenção de novos genótipos mais estáveis e adaptados a esses novos ambientes (subtropical), que hoje já apresentam maior parte da exploração da cultura (BYRNE et al., 2000).

As variações climáticas, principalmente a temperatura do ar, influenciam diretamente a floração, brotação e frutificação do pessegueiro e das frutíferas de clima temperado, que em geral, variam em função do local e ano. Assim, é fundamental conhecer as condições microclimáticas locais e sua influência sobre as gemas floríferas e vegetativas, na superação da endodormência e no comportamento fenológico e produtivo do pessegueiro para que sejam implantadas determinadas

variedades adaptadas à região, a fim de obter êxito com a espécie (NIENOW; FLOSS, 2003).

Tendo em vista a necessidade do produtor pela busca de cultivares que atendam o mercado consumidor e a carência de pesquisas quanto à recomendação de cultivares para a região de estudo, o objetivo deste trabalho foi avaliar a adaptabilidade de cultivares de pessegueiro para as condições edafoclimáticas do município de Cerro Largo, RS.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 HISTÓRICO DO PESSEGUEIRO: ORIGEM E DISSEMINAÇÃO

O pessegueiro é uma espécie nativa da China, porém seu nome originou-se na Pérsia (atual Irã), onde foi identificado como *Prunus persica* que, erroneamente, é tido como seu país de origem. Foi deste país que o pêsego se espalhou pelo mundo, chegando primeiro na Europa e pôr fim às Américas. No Brasil, foi introduzido por Martim Afonso de Sousa, em 1532, por meio de mudas trazidas da Ilha da Madeira e plantadas em São Vicente, São Paulo (SACHS; CAMPOS, 1998).

Devido às condições climáticas favoráveis a cultura do pessegueiro expandiu-se no Estado do Rio Grande do Sul, onde os primeiros pomares comerciais tiveram início no final do século XX e início do século XXI. Muitos produtores demonstraram interesse na implantação de pomares, com isso as áreas plantadas aumentaram, espalhando-se para outros estados como Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais (FRANZON; RASEIRA, 2014; MADAIL, 2014).

No início do século XXI, com a imigração francesa, o pêsego se estabeleceu no município de Pelotas. As famílias Capdebosq, Crochemore e Jouglart foram as que plantaram as primeiras mudas de pessegueiro no interior do município. Mais tarde, o Sr. Ambrósio Perret difundiu a cultura com a produção de mudas e comercialização de enxertos (BORNE, 1994).

As fruteiras de clima temperado, tais como pessegueiros, macieiras, pereiras, ameixeiras, entre outras, foram domesticadas há milhares de anos e fizeram parte da dieta alimentar das primeiras civilizações, e a partir dessas foram se expandindo, coevoluindo e, por fim, sendo melhoradas. Nos últimos dois séculos, essas fruteiras passaram por um intenso processo de melhoramento, aplicando-se a elas as mais modernas técnicas científicas, tais como hibridações intra e interespecíficas e, mais recentemente, a transgenia (CITADIN et al., 2014).

2.2 CLASSIFICAÇÃO BOTÂNICA E MORFOGÊNESE

O pessegueiro é uma planta caducifólia, pertencente à família *Rosaceae*, subfamília *Prunoidea*, gênero *Prunus* e subgênero *Amygdalus*, sendo que todas as cultivares comerciais de pêsego pertencem à espécie *Prunus persica* (L.) Batsch.

Segundo Gonçalves (2011), podem ser encontradas três variedades botânicas: *vulgaris*, *nucipersica* e *platycarpa*. A variedade *vulgaris*, possui polpa branca ou amarela, podendo ser utilizada para conserva, consumo fresco ou dupla finalidade. Inclui a maioria das cultivares de valor econômico, caracterizando-se por apresentar epiderme pilosa. A variedade *nucipersica* possui coloração avermelhada a arroxeada, produz frutos com epiderme sem pilosidade, são conhecidos como pêssegos pelados e a variedade *platycarpa*, cujo fruto tem formato achatado e recoberto de pelos e é conhecido como pêssego chato (SACHS; CAMPOS, 1998).

O pessegueiro possui crescimento acelerado e no terceiro ano após o plantio a planta começa a apresentar produção mais expressiva (SIMÃO, 1998). Possui raízes pivotantes extensas e pouco profundas, caule com altura de quatro a seis metros. Os ramos no início do desenvolvimento são verdes e com o passar do tempo adquirem coloração marrom. De acordo com a distribuição das gemas de flor, os ramos produtivos são classificados em mistos: medindo de 20 a 100 cm de comprimento, possuem gemas floríferas e vegetativas; brindilas: de 15 a 30 cm de comprimento com apenas gemas floríferas; dardos: ramos curtos com gemas vegetativas e numerosas gemas floríferas e ladrões, ramos vigorosos, em geral inúteis para a produção, crescem verticalmente e possuem apenas gemas vegetativas (SACHS; CAMPOS, 1998).

As gemas floríferas e vegetativas formam-se nas axilas dos pecíolos foliares durante todo o período de crescimento dos ramos (SACHS; CAMPOS, 1998). As gemas vegetativas se caracterizam por serem pequenas e cônicas, já as gemas floríferas têm presença de pelos e forma globosa. Segundo Simão (1998), quando o ramo apresenta três gemas num único nó, normalmente a gema central é vegetativa e as laterais são floríferas. A abertura das flores ocorre anteriormente à brotação, devido à necessidade de frio das gemas floríferas ser menor em relação às gemas vegetativas (SOUZA, 2012).

O pessegueiro possui dois ciclos de crescimento, sendo o primeiro o período entre a brotação e a queda das folhas, compreendido como ciclo vegetativo e o segundo compreende a fase de organogênese floral, formação de estruturas reprodutivas e reposição de reservas da planta (MEDEIROS; RASEIRA, 1998).

No primeiro ciclo de crescimento, ocorre uma intensa utilização dos carboidratos, que ocorre desde a quebra da dormência do pessegueiro (meados de junho, julho e início de agosto) até o início da colheita (meados de outubro, novembro

a dezembro). Nessa fase ocorre a brotação, o crescimento dos ramos e o início da frutificação a partir de julho/agosto, embora essas épocas variem de acordo com o cultivar, condições ambientais e locais onde estão inseridos. Nas regiões de clima subtropical as plantas vegetam por um período prolongado após a colheita dos frutos. Nessa fase, a planta repõe suas reservas para o próximo ciclo (DELLA BRUNA; MORETO, 2011). Essa fase é compreendida como o segundo período de crescimento na qual ocorre armazenamento dos carboidratos (ou acúmulo de reserva), que se inicia em meados de dezembro, terminando em abril/maio, quando a planta entra novamente em dormência (PENSO, 2016).

As folhas, duas a quatro por gema ou nó, apresentam as margens da lâmina foliar dentadas, crenadas ou serrilhadas, pecíolos curtos, são oblongas, lanceoladas. Suas dimensões são de 40 a 50 mm de largura e 140 a 180 mm de comprimento (CASTRO; BARBIERI, 2014).

As flores podem exibir duas formas: rosácea, de pétalas grandes, bem abertas; e campanulada, de pétalas pequenas, pouco atraentes. São, em geral, autoférteis, à exceção de algumas poucas cultivares (COUTO, 2006).

A floração é abundante e as gemas floríferas estão presentes em ramos mistos de ano, gemas estas que tem o início de sua diferenciação em meados do verão, através de alterações nos processos bioquímicos, que condicionam, de modo irreversível, a morfologia dos meristemas das gemas vegetativas, completando este estágio durante o período de repouso (RASEIRA; NAKASU, 2002).

O fruto é uma drupa carnosa, pubescente, com fino pericarpo, mesocarpo polposo e endocarpo lenhoso. Quanto ao formato pode ser redondo, oblongo, obalto, cônico, elíptico ou ovalado (SACHS; CAMPOS, 1998). Em relação à epiderme, o pêssego apresenta cor que varia do amarelo esverdeado ao alaranjado, sendo que muitas cultivares exibe uma rica coloração vermelha sobre a mesma. O pericarpo pode ser livre ou aderente à polpa. A polpa, por sua vez, pode ser branca ou amarela (de amarelo claro a alaranjado) e ser livre ou aderente ao caroço, podendo apresentar pigmentação vermelha junto ao caroço (SACHS; CAMPOS, 1998).

2.3 CLIMA E FENOLOGIA

Para realizar a instalação de um pomar, o primeiro ponto a ser observado devem ser as condições climáticas do local, ou seja, o número de horas de frio, o

número de graus dia, a precipitação pluvial, a quantidade de radiação e a ocorrência de ventos fortes, geadas e granizos, visto que estes elementos influenciam diretamente a fisiologia das plantas (EMBRAPA, 2005).

De acordo com Citadin (2001), a adaptação de uma cultivar à região implantada apresenta-se na sua capacidade de brotar, florescer, crescer satisfatoriamente e produzir frutos de qualidade, uma vez que estas características estão diretamente relacionadas com a necessidade de frio dos genótipos.

A temperatura do ar é o principal regulador do metabolismo da planta e, portanto, faz parte do processo de crescimento e desenvolvimento da planta. Quando a endodormência é finalizada, o início da brotação e a floração são regulados pelas temperaturas mais altas (em torno de 21°C). A necessidade de calor varia de acordo com a cultivar, com as condições fisiológicas da planta, estágio de desenvolvimento e pela localização geográfica do pomar (HERTER et al., 2001).

A radiação solar é outro fator importante para a cultura, onde uma boa intensidade luminosa proporciona um aumento na atividade fotossintética, influenciando na quantidade e na qualidade dos frutos, principalmente na coloração (CAMPOS et al., 2005). A radiação é importante também para a produção de sólidos solúveis que são substâncias responsáveis pelo sabor adocicado do fruto (HERTER et al., 2014).

Durante a primavera, as chuvas apresentam importância para o desenvolvimento da planta, porém, dependendo da quantidade pode favorecer o aparecimento de doenças (HERTER et al., 2003). A alta pluviosidade no período de floração, também impede a perfeita polinização e fecundação (NIENOW; FLOSS, 2003). Por outro lado, períodos prolongados sem chuvas, antes da colheita, causam prejuízos consideráveis à cultura, podendo ser revertido com o uso de irrigação (SACHS, 1984).

Os estádios fenológicos são momentos específicos dentro do ciclo do indivíduo. Quando envolvem mudanças importantes os estádios podem coincidir com fases, ou simplesmente podem caracterizar uma condição qualquer dentro de um subperíodo. Eles surgiram pela necessidade de detalhar de maneira clara e objetiva as etapas de desenvolvimento das plantas, resultando em escalas de desenvolvimento (BERGAMASCHI, 2007).

Uma vez que cada espécie possui diferentes condições climáticas ideais, o estudo da fenologia possibilita verificar se uma determinada espécie ou algumas cultivares dessa espécie, conseguem adaptar-se em uma determinada região. Através da associação entre as condições meteorológicas e a fenologia também podemos estimar estádios fenológicos, tais como, início de brotação, floração e maturação. Estas estimativas contribuem para o melhor manejo do pomar, facilitando tratamentos fitossanitários, controle de pragas, previsão de colheitas, estimativa de qualidade dos frutos e a ocorrência de possíveis riscos climáticos (geadas, granizo, ventos) em estádios fenológicos mais sensíveis (LAZZARI et al., 2011).

2.4 DORMÊNCIA E HORAS DE FRIO

A dormência é um fenômeno fisiológico caracterizado por não apresentar crescimento visível e pela atividade metabólica reduzida das plantas (SAMISH, 1954). Esta fase é influenciada pelas condições do ambiente e ocorre de maneira endógena, uma vez que, estando a planta em dormência, a ação contínua de baixas temperaturas por um determinado período fará com que ela brote (PETRI et al., 1996). Segundo Raseira et al. (1998), quando as exigências térmicas foram atingidas, após um período de elevação da temperatura do ar, a necessidade de frio considera-se satisfeita quando 10% das gemas vegetativas brotam.

Para que ocorra um bom desenvolvimento do pessegueiro a qualidade e a regularidade do frio é essencial. Em locais onde as temperaturas oscilam no inverno, ou seja, períodos frios seguidos de temperaturas acima de 21°C, além de anularem as horas de frio já acumuladas, induzem as plantas ao florescimento antecipado, ocasionando importantes danos à produção (GONÇALVES, 2014).

De acordo com Lang et al. (1987) a dormência é dividida em três fases distintas: paradormência, ecodormência e endodormência. Na paradormência as gemas estão dormentes devido a influências inibidoras oriundas de outras partes da planta. A ecodormência é provocada por um ou vários fatores ambientais (temperatura, estresse hídrico, entre outros) inadequados para o desenvolvimento da gema. Já a endodormência é a inibição de crescimento cuja origem é intrínseca a estrutura considerada e tem seu efeito eliminado pela ação de temperaturas próximas a 7°C.

Diante disso, a necessidade de acúmulo de frio para a superação da endodormência e o requerimento de calor na ecodormência influenciam diretamente

o tempo de floração no pessegueiro, uma vez que satisfeita à necessidade de frio e calor as plantas florescem (CITADIN et al., 2001).

Para que ocorra a superação da dormência, e conseqüentemente aconteça uma brotação e frutificação adequada, o pessegueiro, devido ser uma planta de clima temperado, necessita de uma quantidade mínima de horas de frio, com temperaturas inferiores a 7,2°C (DONADIO, 2007). O frio é considerado o principal fator exógeno envolvido na superação da endodormência de plantas de clima temperado. Essas plantas expostas a baixas temperaturas alteram seu balanço hormonal, aumentando o nível de hormônios de crescimento e diminuindo o nível de inibidores de crescimento (LAVEE, 1974).

A necessidade de horas de frio pode variar de acordo com as cultivares de pessegueiro. Podem apresentar baixa (< 250 horas), baixa moderada (250 – 400 horas), moderada (> 400 – 700 horas), moderada alta (> 700 – 900 horas) ou alta necessidade de frio (> 900 horas) (MARIANI, 1997). A exigência em frio varia de 100 a até mais de 1000 horas, porém a maioria das variedades exige entre 300 a 500 horas de frio (DONADIO, 2007).

Nos estádios de brotação, de floração e de frutificação, após a superação da dormência, a planta necessita de temperaturas maiores que 15°C e, temperaturas acima de 25°C durante o desenvolvimento vegetativo e maturação dos frutos (FACHINELLO; MARODIN, 2004). A coloração da epiderme, bem como o teor de açúcares nos frutos estão diretamente relacionados a temperaturas altas do verão, onde em condições de verões mais frescos, ou seja, em áreas de maior altitude, os frutos tornam-se menos doces e adstringentes (CAMPOS et al., 2005).

O período de floração do pessegueiro varia conforme a intensidade da endodormência das gemas e do regime de temperatura ocorrida durante a endodormência. Em locais com baixa taxa de aquecimento do ar, o florescimento das plantas é precoce e o período de florescimento é mais prolongado do que em locais de inverno mais tardio (SZABÓ; NYÉKI; SZALAY, 2000; OUKABLI; MAHOU, 2007).

As frutíferas de clima temperado se comportam de forma alterada quando não ocorre a superação da dormência, ou seja, quando não há ocorrência de frio em quantidade e qualidade suficientes. São muitos os danos causados com o déficit de frio, como, redução no número de gemas brotadas e velocidade de crescimento/enfollamento; formação de rosetas; crescimento verticalizado e endurecimento rápido dos ramos; crescimento de ladrões na parte aérea e raízes;

clorose das folhas; abortamento das gemas e flores; baixa fixação e deformação dos frutos; encurtamento e engrossamento do pedúnculo; alterações no sabor, diminuição da firmeza e capacidade de armazenamento dos frutos; e, em condições severas, morte prematura das plantas (HAUAGGE, 2000).

2.5 MELHORAMENTO GENÉTICO

A adaptação de cultivares de pessegueiro às regiões subtropicais se deve ao intensivo trabalho de melhoramento genético. São os programas de melhoramento genético que proporcionam ao produtor a escolha de genótipos que apresentem características de seu interesse, podendo escolher cultivares com diferentes datas de colheita, fazendo com que ocorra uma produção gradual ou ainda podem optar por cultivares de ciclo precoce, em regiões onde não há riscos de geadas tardias, em que poderá ser melhor remunerado, devido a oferta ainda ser baixa no mercado (POMMER; BARBOSA, 2009).

Para que aconteça uma produção satisfatória é necessário escolher cultivares em que a necessidade de frio esteja de acordo com a localização da área de plantio, a fim de garantir floração e brotação eficientes. A produção de frutíferas de clima temperado em regiões de clima ameno é fortemente dependente do melhoramento genético para redução da necessidade de frio e de métodos confiáveis para estimá-las (CITADIN et al., 2014).

Os primeiros programas de melhoramento genético desenvolvidos no Brasil foram criados pelo Instituto Agrônomo de Campinas - SP e pela Embrapa – Centro de Pesquisa Agropecuário de Clima Temperado, em Pelotas (RS), com início em 1947 e 1953, respectivamente e são responsáveis por cerca de 90% das cultivares plantadas no país (BARBOSA; OJIMA; CAMPO DALL'ORTO, 1999).

O sucesso de cultivos sustentáveis de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais depende da criação de novas e mais adaptadas cultivares, que garantam estabilidade produtiva, qualidade de frutas e resistência às principais doenças. A utilização de plantas de baixa necessidade de frio (BNF), cruzadas com germoplasma de alta qualidade de fruta e/ou resistentes a doenças é indispensável para o sucesso dessa cultura (CITADIN et al., 2014).

2.6 CULTIVARES ESTUDADAS

De acordo com Picolotto (2009), no sistema de produção de pessegueiro a escolha da cultivar é um dos fatores mais importantes e é definida observando fatores como adaptação às condições edafoclimáticas, produtividade, resistência a doenças e pragas, além atender as exigências do mercado consumidor e das empresas de industrialização.

As cultivares de pêssigo mais implantadas no Brasil são oriundas dos programas de melhoramento genético da Embrapa Clima Temperado em Pelotas, RS e do Instituto Agronômico de Campinas (IAC), em São Paulo. Há também cultivares desenvolvidas pela Estação Experimental de Taquari – Secretaria de Agricultura e Abastecimento do RS, pela Empresa de Pesquisa Agropecuária e Difusão de Tecnologia de Santa Catarina (Epagri), e pelo Instituto Agronômico do Paraná (Iapar). As cultivares de maturação precoce são criadas pela Universidade da Florida, nos Estados Unidos (RASEIRA; NAKASU, 1998).

No presente trabalho foram avaliadas cultivares de dupla finalidade, para a indústria e consumo in natura, sendo elas: BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado.

2.6.1 BRS Kampai

A cultivar BRS Kampai foi desenvolvida pela Embrapa Clima Temperado através de hibridação controlada entre as cultivares Chimarrita e Flordaprince e é a primeira cultivar a receber certificado de proteção no Brasil. Os frutos apresentam forma redondo-cônica, polpa de coloração branca-esverdeada, película creme-esverdeado e com 50 a 80% de vermelho. Em relação a qualidade dos frutos, eles possuem baixa acidez e o teor de sólidos solúveis totais varia de 9° a 13°Brix, mais comumente entre 11° e 13°Brix (RASEIRA et al., 2010; RASEIRA et al., 2014).

As plantas de BRS Kampai têm médio vigor, crescimento semivertical, flores do tipo rosácea com pétalas médias a grandes. Estima-se que essa cultivar necessite de aproximadamente 200 horas de frio. A plena floração em Pelotas, RS, ocorre no segundo decêndio de julho, dependendo das condições meteorológicas (RASEIRA et al. 2014).

2.6.2 BRS Regalo

A cultivar BRS Regalo é proveniente do cruzamento entre as cultivares Chula e Chimarrita, realizado em 1988, na Embrapa Clima Temperado, em Pelotas, RS. Desse cruzamento, a planta de número 80 foi selecionada em 1992, recebendo a denominação experimental de Cascata 730 e, em 2012, a denominação varietal de 'BRS Regalo' (RASEIRA et al., 2010). As plantas apresentam vigor médio e hábito de crescimento semiaberto. De acordo com Raseira et al. (2014), a adaptação dessa cultivar é melhor em áreas com acúmulo de frio em torno de 300 horas (temperaturas iguais ou inferiores a 7,2°C). Os frutos apresentam forma arredondada, com diâmetro de 5,0 a 7,0 cm. A película é branco creme, podendo ter algum esverdeado na cor de fundo e com cobertura de mais de 70% de vermelho. A polpa é branca, doce e com baixa acidez. O caroço é vermelho, semiaderente e sem ponta.

2.6.3 Chimarrita

A cultivar Chimarrita é originária do cruzamento entre 'Babcock e Flordabella'. Foi criada no Centro Nacional de Fruticultura de Clima Temperado (CNPFT) em 1987.

As plantas da cultivar Chimarrita apresentam vigor médio, copa de formato aberto e se adaptam em locais com baixa exigência de frio hibernal. Necessitam de acúmulo de frio hibernal de 200 horas, porém também se adaptam a regiões com até 600 horas em áreas pouco expostas às geadas tardias (RASEIRA; NAKASU, 1998).

Produz frutos de polpa branca, tamanho grande, podendo ser superior a 100 g, sem ponta, de forma arredondada. Possui a película creme esverdeada com 40 a 60% de vermelho, polpa branca, fundente, firme, semiaderente. O sabor é doce, sendo o conteúdo de sólidos solúveis variável entre 12° a 15° Brix e a produtividade em torno de 50 kg/planta. (RASEIRA et al., 2014).

2.6.4 Eldorado

A cultivar Eldorado foi selecionada na progênie de um cruzamento das cultivares Gaudério e Serrano. As plantas são de dupla finalidade (consumo *in natura* e indústria), vigorosas e produtivas, com ramificação intensa, onde a tendência é que feche o centro da copa. A necessidade de frio é estimada em 300 horas. Tem boa

frutificação efetiva podendo produzir de 30 a 60 kg/planta, na região de Pelotas. Os frutos são de tamanho grande, com o peso médio, geralmente, em torno de 120 g. Possui película amarela com até 50 % de vermelho, polpa amarela, firme e aderente ao caroço. A floração, geralmente, ocorre na terceira semana de agosto e o início da colheita no final de dezembro (RASEIRA; NAKASU, 1998).

Necessita de poda verde, que deve ser realizada 20 a 30 dias antes da colheita, melhorando-se, dessa forma, a ventilação no interior da copa e reduzindo-se a incidência de podridão dos frutos. O sabor doce-ácido é muito bom in natura, com 15° a 17° Brix de sólidos solúveis. A qualidade da compota é muito boa em aparência, textura e sabor (RASEIRA; NAKASU, 1998).

2.7 PORTA – ENXERTOS

A utilização de porta-enxertos é a base da fruticultura moderna. Seu uso propicia o cultivo de inúmeras cultivares em regiões e climas mais diversos. A adaptação da planta às condições edafoclimáticas, bem como na maior produtividade e qualidade dos frutos, resistência a doenças e pragas do solo ou do ar, está baseada no emprego de porta-enxertos (SIMÃO, 1998).

De acordo com Picolotto (2009), além de ser o responsável pela adaptação a determinadas condições de solo e controle no porte da planta, o porta-enxerto influencia a produtividade, qualidade, cor e tamanho dos frutos. Conforme a indução de vigor pelo porta-enxerto a produtividade pode ser aumentada ou reduzida.

Para que um porta-enxerto tenha uma condição satisfatória, deve se propagar facilmente, apresentar desenvolvimento rápido, ser tolerante a pragas e doenças e ser adaptável às condições de solo (TELLES, 2005).

O porta-enxerto utilizado deve adaptar-se as condições edafoclimáticas do local de plantio, bem como a cultivar-copa deve atender à demanda do mercado com frutos de alta qualidade para o consumo *in natura* ou para a indústria (ROCHA, et al., 2007).

O porta-enxerto utilizado neste experimento é Capdeboscq, sendo esta cultivar originária do Programa de Melhoramento de Pessegueiro da Estação Experimental de Pelotas, RS. As plantas são altamente produtivas, com frutos do tipo conserva, sementes com elevados índices de germinação e mudas de rápido crescimento no viveiro, características que podem ter motivado na sua escolha como

principal porta-enxerto utilizado no sul do Brasil (RASEIRA; NAKASU, 1998; FINARDI, 1998). É adaptada a regiões com cerca de 300 horas de frio e, conforme Fachinello et al. (2000), possui baixa resistência à nematoides do gênero *Meloidogyne*.

2.8 PARÂMETROS DE QUALIDADE E PRODUTIVIDADE

A qualidade dos frutos é um atributo que resulta de diversas características como cor, forma, tamanho, firmeza e sabor, além de estar relacionado ao valor nutritivo, à segurança alimentar e à ausência de defeitos (RASEIRA; FRANZON, 2014).

A aparência de um fruto é o fator de qualidade mais importante na determinação de seu valor comercial. A coloração é uma característica variável, que é influenciada pela exposição à luz, onde os pêssegos alojados na copa da árvore, tendem a apresentar cores da epiderme mais luminosas e intensas (BIBLE; SINGHA, 1993). Para muitos consumidores, o aumento da “doçura” e o desenvolvimento de outros atributos desejáveis está fortemente relacionado a evolução da coloração dos frutos. Frutos com uma coloração intensa são preferidos, apesar de que a coloração nem sempre é sinônimo de “qualidade comestível” ou características intrínsecas desejáveis (ROBERTSON et al., 1992). Atualmente, a coloração dos frutos é determinada por um equipamento denominado colorímetro que expressa a cor nos sistemas L (luminosidade), a* (cor de superfície), b* (cor de fundo) e °h (tonalidade de cor) (CHITARRA; CHITARRA, 1990; KLUGE et al., 2002).

De acordo com Kramer (1973), os métodos mais usados para medir a acidez dos frutos são o potencial hidrogeniônico (pH) que determina a concentração hidrogeniônica da solução e a acidez titulável (AT). Em pêssegos, a acidez deve-se principalmente a presença dos ácidos cítricos e málico (KLUGE et al., 2002). É importante destacar que, para uma mesma cultivar, a acidez é variável de ano para ano, bem como é influenciada por vários fatores, como, nutrição mineral, condições climáticas, estágio de maturação e localização do fruto na planta (GIRARDI; ROMBALDI, 2003).

Os sólidos solúveis (SS) são obtidos por meio de um refratômetro e são expressos em °Brix, eles representam os compostos solúveis em água presente nos frutos, como açúcares, vitaminas, ácidos, aminoácidos e algumas pectinas. Durante a

maturação, o teor de SS dá uma ideia de doçura do fruto e é um atributo importante na determinação de seu sabor (KLUGE et al.,2002).

A firmeza de polpa refere-se ao grau de dureza do fruto e é influenciada por vários fatores, como estágio de maturação, condições climáticas durante o período de colheita e a variabilidade genética (PAIVA et al., 1995). Três processos podem influenciar o amolecimento dos frutos: a perda excessiva de água dos tecidos, diminuindo a pressão de turgescência, onde ocorre em situações de armazenamento ou baixa umidade relativa do ar, hidrólise do amido ou pelas modificações na lamela média e na parede celular, devido principalmente à atividade enzimática (KLUGE et al.,2002).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 LOCAL DO EXPERIMENTO

O experimento foi realizado em um pomar, localizado na área experimental da Universidade Federal Fronteira Sul (UFFS), *campus* Cerro Largo/RS, durante os anos de 2019 e 2020, situado em altitude de 260 m, com latitude 28°08' S e longitude 54°45' O, onde o solo é classificado como Latossolo Vermelho pertencente à Unidade de Mapeamento Santo Ângelo, (EMBRAPA, 2006). O clima da região é o Subtropical Úmido (Cfa), de acordo com a classificação climática de Köppen, (ALVARES et al., 2013).

O pomar foi implantado em outubro de 2017, com quatro cultivares de pessegueiro, sendo elas: BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado. Para todas as cultivares, foi utilizado o porta-enxerto Capdeboscq. As plantas foram dispostas em quatro linhas (cada cultivar em uma das linhas), com espaçamento de 2 m entre plantas e 3,5 m entre linhas, conduzidas em sistema Y. O manejo do pomar foi realizado com práticas de base ecológica, onde foi realizada a semeadura de plantas de cobertura, como *Avena sativa*, *Brassica rapa* e *Vicia sativa*, sem o uso de agrotóxicos.

Para o controle das principais pragas, foi realizado monitoramento visual e por meio de armadilhas caça-mosca, no caso da mosca das frutas (*Anastrepha fraterculus*), e armadilhas com feromônio para a grafolita (*Grafolita molesta*).

3.2 AVALIAÇÕES

O pomar possui 32 plantas por cultivar, sendo que para realizar as avaliações de crescimento vegetativo, brotação e floração foram escolhidas nove plantas homogêneas por cultivar, tendo como base a altura e o peso da poda verde.

3.2.1 Crescimento vegetativo

Foram avaliadas, a partir das plantas selecionadas, as seguintes variáveis:

-Altura de planta: medição da altura do ramo principal e dos ramos formadores das pernas, com o auxílio de uma trena métrica. Medições realizadas mensalmente.

-Diâmetro do tronco: obtido mensalmente (março a dezembro), pela média das medidas longitudinal e transversal do diâmetro do tronco em relação à linha de plantio, sempre no mesmo ponto. Para determinação desta medida foi empregado paquímetro analógico, cinco centímetros acima do ponto de enxertia, expresso em centímetros (cm);

-Volume de copa: obtido no mês de dezembro após a colheita dos frutos. As medidas de largura e espessura da copa foram realizadas, considerando como limite, os ramos mais distantes do centro nos dois sentidos. A altura da copa foi medida a partir do ponto de inserção do primeiro ramo no tronco, calculado através da fórmula: $[(L/2) \times (E/2) \times \pi] \times (A)/3$, onde $\pi = 3,1416$, L= distância ente as pernadas (m), E= espessura média das pernadas (m) e A= altura da copa (m), expresso em m^3 , conforme descrito por Rossi (2004).

3.3.3 Avaliações da fenologia da brotação e floração

Para avaliar a brotação e floração foram selecionados e identificados com fitas dois ramos das nove plantas selecionadas, totalizando 18 ramos por cultivar. Foi realizada em cada ramo, a mensuração do comprimento e a contagem do número de gemas uma vez por semana. Após o final do período de repouso vegetativo foram realizadas as avaliações do estágio fenológico do florescimento e brotação, com frequência de uma vez por semana, sendo considerado início da floração e brotação (5% das gemas no estágio de flor aberta ou pétala caída em relação ao número total de gemas floríferas/estádio mínimo de ponta verde), plena (50% das gemas encontradas no estágio flor aberta ou pétala caída em relação ao número total de gemas floríferas/estádio mínimo de ponta verde) e fim (75% das gemas encontradas no estágio de flor aberta ou pétala caída em relação ao número total de gemas floríferas/estádio mínimo de ponta verde), de acordo com a metodologia descrita por Souza (2016). Os dados foram expressos em percentagem de flores abertas.

3.3.4 Avaliação da produção e qualidade dos frutos

Número de frutos por planta: Foi realizada a contagem de todos os frutos das nove plantas selecionadas de cada cultivar. Os valores foram expressos em número

de frutos por planta.

Diâmetro sutural do fruto: Mensurado com paquímetro digital na região sutural do fruto (maior diâmetro perpendicular ao eixo do fruto). A amostra foi composta por 40 frutos maduros por tratamento. Os valores foram expressos em centímetros (cm).

Massa média dos frutos (g): Durante a colheita, foram coletados 40 frutos distribuídos em quatro repetições de dez frutos por tratamento. Estes frutos estavam no ponto de colheita e foram pesados em balança digital.

Produção estimada por planta: Foi determinada pela seguinte equação:

$$PP = (MMF/1000) * NFP$$

Onde:

- PP: produção estimada por planta (kg planta⁻¹);
- MMF: massa média do fruto (g);
- NFP: número de frutos da planta.

O resultado foi expresso em quilogramas por planta (kg planta⁻¹).

Produtividade estimada por hectare: Foi estimada conforme a equação:

$$Pha = (PP * NPH)/1000$$

Onde:

- Pha: produtividade estimada por hectare (T ha⁻¹);
- PP: produção estimada por planta (kg planta⁻¹);
- NPH: 1433 é número de plantas por hectare.

Os resultados foram expressos em toneladas por hectare (T ha⁻¹).

Firmeza de polpa: determinada com o auxílio de um penetrômetro de bancada, com ponteira de 8 mm de diâmetro. Foram utilizadas quatro repetições de dez frutos, totalizando 40 frutos por cultivar, todos em ponto de colheita comercial. Foram feitas quatro perfurações na região equatorial do fruto e os resultados expressos em Newton (N), para as avaliações pós-colheita.

Acidez total titulável (ATT): Foram utilizadas quatro repetições de dez frutos, totalizando 40 frutos por cultivar, para as avaliações pós-colheita, dos quais foi extraído o suco, através da trituração da polpa e epiderme. O potenciômetro foi calibrado com a solução-tampão de 7,0 e 4,0. Em seguida, 10 mL de suco foram diluídos em 90 mL de água destilada e titulado com solução de hidróxido de sódio 0,1 M até atingir pH 8,1. Os resultados foram expressos em % de ácido málico. Este suco

proveniente da trituração dos frutos, também foi utilizado para determinar o pH.

pH do fruto: Foi determinado no suco por pHmetro de bancada.

Teor de sólidos solúveis totais (SST): determinado por refratometria, usando um refratômetro analógico portátil, expresso em °Brix;

Coloração dos frutos: Foram feitas três leituras na região equatorial dos frutos, com auxílio do colorímetro Minolta® modelo CR400, com fonte de luz D65 e ponteiro para emissão de fecho de luz de 8 mm de abertura. O aparelho foi calibrado por meio de uma placa de cerâmica branca, utilizando-se o iluminante D65 ($z = 93,6$; $x = 0,3133$; $y = 0,3195$). A leitura da cor foi feita em escala tridimensional e expressa pela luminosidade ou claridade (L); a direção da cor é indicada por “a” (verde a vermelho) e “b” (azul a amarelo), que possibilitam o cálculo da tonalidade da cor por meio do ângulo h° , pela fórmula: $h^\circ = \tan^{-1}b^*/a^*$. Foram mensurados 40 frutos por tratamento.

3.3 LEVANTAMENTO DOS DADOS METEOROLÓGICOS

Para analisar as condições meteorológicas, foram utilizadas informações registradas a cada 10 minutos pela Estação Meteorológica Automática da Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus* Cerro Largo/RS, como chuva (mm), temperatura do ar (°C) e radiação solar global incidente ($\text{MJ m}^{-2} \text{ dia}^{-1}$). A estação é da marca Davis®, modelo Vantage Pro 2® e localiza-se à uma distância de 250 metros do pomar experimental.

A ocorrência de horas de frio (HF) foi calculada considerando se os limiares de temperatura abaixo de 7,2°C, 10°C, 12°C e 15°C (LAZZARI, 2011).

3.4 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (cultivares) e nove repetições por cultivar, onde a unidade experimental é composta por uma planta. Os tratamentos foram constituídos pelas cultivares (BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro, utilizando-se o software SASM-Agri (CANTERI et al., 2001).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Condições meteorológicas ao longo do experimento

Os dados de chuva mensal, radiação solar global incidente e temperaturas mínimas e máximas diárias do ar coletados durante o período de janeiro de 2019 a dezembro de 2020 na Estação Meteorológica da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo estão apresentados na Figura 1. Constatou-se que, em comparação às normais climatológicas (WREGGE et al., 2011) as chuvas mensais ocorridas durante o ano de 2019 foram acima da normal, exceto para os meses junho e setembro, que ficaram abaixo da média histórica. No ano de 2020, a pluviosidade foi inferior em relação a normal climática (WREGGE et al., 2011), nos meses de janeiro a dezembro, com exceção dos meses maio, junho e julho que apresentaram valores superiores ao esperado, fato este que pode ter prejudicado o período de floração.

A radiação solar apresentou resultados semelhantes à normal climática (WREGGE et al., 2011) nas duas safras avaliadas. Em relação as temperaturas, tanto as mínimas quanto as máximas apresentaram médias superiores à normal, nos meses de janeiro a dezembro em ambos os anos avaliados. Um dos parâmetros importantes para o pessegueiro também é a temperatura na floração e a região do estudo, por ser de baixa altitude, apresenta picos de calor mais freqüentes no inverno conforme observa-se na figura 1, em que temperaturas acima de 25 graus já prejudicam a floração.

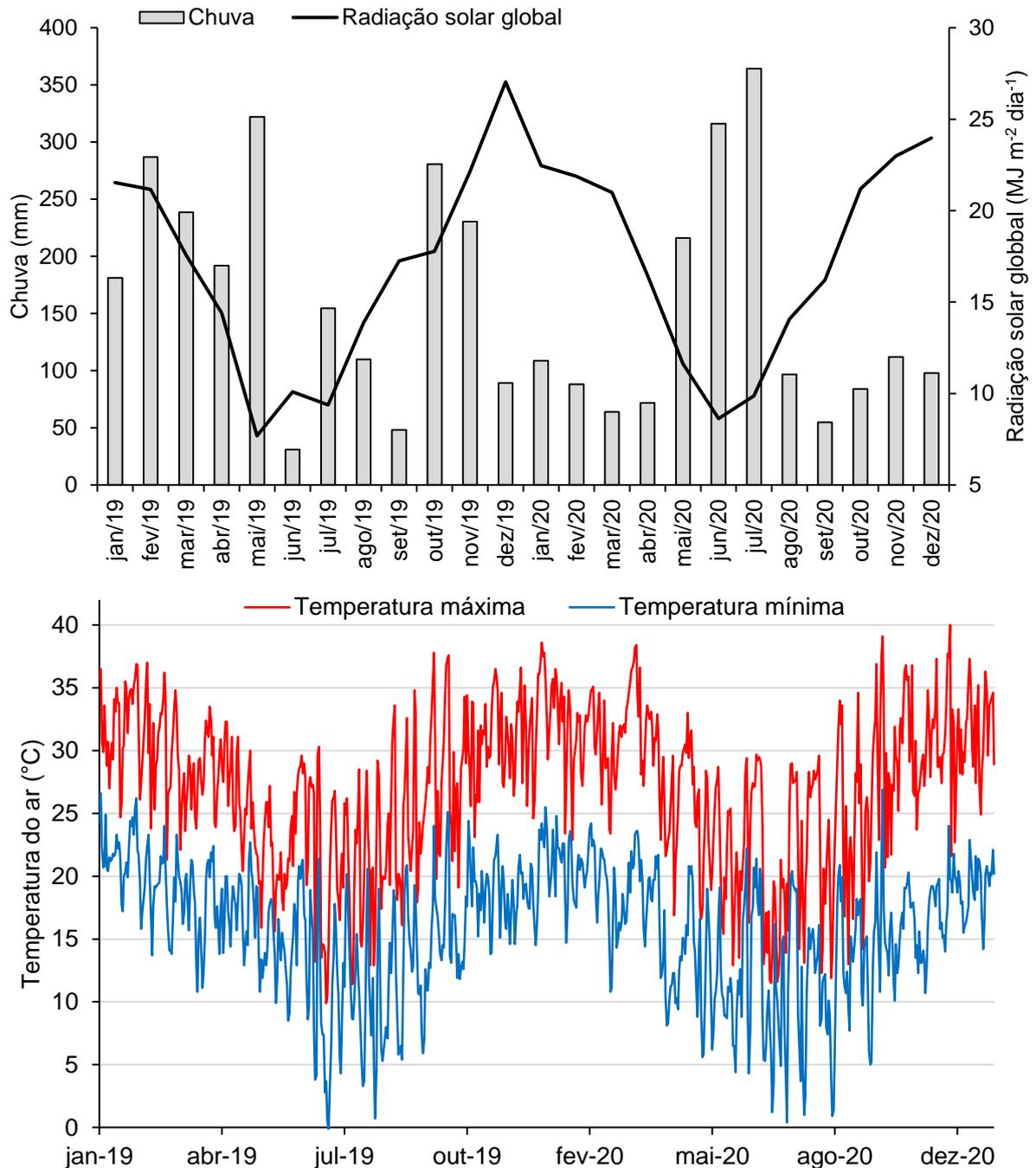


Figura 1 – Soma mensal de chuva, média mensal de radiação solar global incidente, temperatura mínima e temperatura máxima diárias do ar de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, em Cerro Largo, RS.

4.2 Crescimento vegetativo

Em ambos os anos avaliados, a cultivar BRS Regalo apresentou os maiores valores de diâmetro de tronco (Tabela 1). De acordo com Gonçalves (2011), quanto maior for o diâmetro de tronco da cultivar, maior será sua capacidade de suporte de

carga produtiva, corroborando com os resultados apresentados neste trabalho, em que a cultivar BRS Regalo registrou a maior produção de frutos por planta (Tabela 3).

Tabela 1 - Volume de copa, altura de planta e diâmetro do tronco das cvs. BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado nos anos de 2019 e 2020, em Cerro Largo – RS.

Cultivar	Volume de copa (m ³)	Altura de planta (m)	Diâmetro de tronco (cm)
2019			
BRS Kampai	N.O.***	2,50 b*	6,10 b
BRS Regalo	N.O.	2,85 a	7,80 a
Chimarrita	N.O.	2,42 b	6,72 b
Eldorado	N.O.	2,19 b	5,26 c
C.V. (%)**	-	9,97	8,14
2020			
BRS Kampai	2,26 b*	1,99 ab	6,61 c
BRS Regalo	4,17 a	2,34 a	8,12 a
Chimarrita	2,16 b	2,02 ab	7,10 b
Eldorado	2,40 b	1,73 b	6,55 c
C.V. (%)**	31,40	20,88	2,88

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. **Coeficiente de variação. ***Não observado.

No ano de 2019, as cultivares BRS Kampai e Chimarrita não diferiram entre si em relação ao diâmetro de tronco e a cultivar Eldorado registrou o menor valor. No ano seguinte, a cultivar Chimarrita demonstrou uma pequena ampliação no crescimento comparada ao ano anterior e as cultivares BRS Kampai e Eldorado não diferiram entre si, porém Eldorado registrou o menor valor entre as cultivares (Tabela 1).

Com relação à altura de planta, em ambos os anos avaliados, foi observado a maior altura de planta para a cultivar BRS Regalo quando comparada com as demais cultivares avaliadas. No ano de 2020, os valores para a altura das plantas foram menores comparados ao ano de 2019, devido à realização da prática de arqueamento (Tabela 1).

Para a variável volume de copa, na safra 2020, foi observado o maior volume de copa para cultivar BRS Regalo em relação as demais cultivares (Tabela 1). Desta forma, a cultivar BRS Regalo apresentou resultados mais significativos em relação as demais cultivares quanto ao crescimento vegetativo, nas condições de Cerro Largo - RS. Pelos resultados obtidos, há um equilíbrio entre a fase vegetativa e reprodutiva para esta cultivar, visto que além de apresentar um maior crescimento vegetativo, apresentou também uma maior produtividade de frutos.

4.3 Fenologia e variáveis meteorológicas

Através dos dados meteorológicos coletados na Estação Meteorológica da Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo, foi possível calcular a quantidade de horas de frio necessária para cada uma das cultivares estudadas florescerem, bem como a temperatura média para ocorrer a brotação. Cada cultivar foi analisada em suas necessidades de frio hibernal, abaixo de 7,2°C e 10°C.

Pode-se inferir que não houve um acúmulo expressivo em horas de frio abaixo de 7,2°C. Porém, nos mesmos períodos, têm-se valores maiores de horas de frio abaixo de 10, 12 e 15°C, proporcionando assim, que cultivares menos exigentes, possam suprir suas necessidades de frio, mesmo com temperaturas acima de 7,2°C (Figura 2).

No período de maio a outubro de 2019, observou-se o acumulado de 169 horas de frio abaixo de 7,2°C e 424 horas com temperaturas abaixo de 10°C. No mês de julho, que foi o de maior acúmulo ocorreram 77 horas de frio abaixo de 7,2°C, enquanto no mesmo mês, considerando temperaturas abaixo de 10°C, houve o acumulado de 166 horas de frio. No período de maio a outubro de 2020, ocorreram 182 horas de frio abaixo de 7,2°C e 476 horas com temperaturas abaixo de 10°C. Também se destaca o mês de julho com os maiores acumulados de horas de frio, 90 horas de frio com temperaturas abaixo de 7,2°C e 183 horas de frio abaixo de 10°C. Considerando a normal climatológica de 1976 a 2005 (WREGG et al., 2011), a região de Santa Rosa, RS dispõe de 137 horas de frio (<7,2°C) de maio a setembro, demonstrando que a região de estudo registrou mais horas de frio abaixo de 7,2°C do que o esperado.

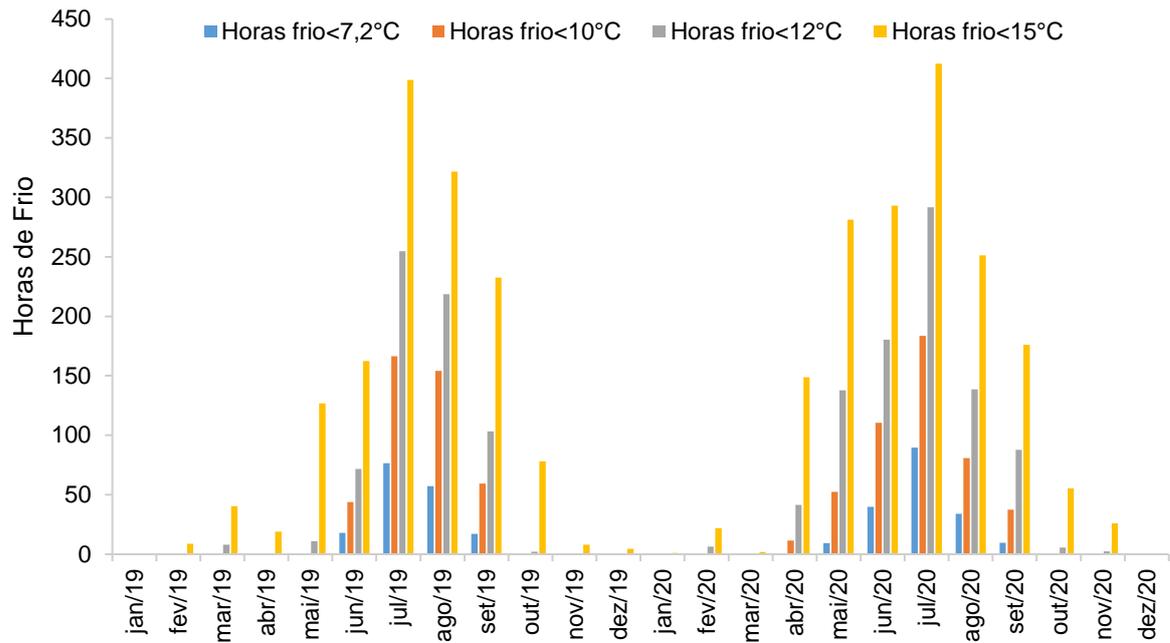


Figura 2- Horas de frio abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$, 10°C , 12°C e 15°C nos meses de janeiro de 2019 a dezembro de 2020, em Cerro Largo, RS.

A época de floração dos genótipos variou entre as safras estudadas (Tabela 2). Estas variações decorrem das diferenças individuais em necessidade de horas de frio (WEINBERGER, 1956), para a superação da endodormência e pela necessidade de calor (CITADIN et al., 2001).

Na safra de 2019, o início da floração da maioria dos tratamentos aconteceu em 12 de julho, exceto a cultivar BRS Kampai que iniciou a floração no dia 05 de julho. O final da floração se concentrou no final de julho para BRS Kampai, segunda quinzena de agosto para BRS Regalo e Chimarrita e final de agosto para Eldorado (Figura 3), corroborando com os resultados encontrados por Lazzari (2011) na região do Alto e Médio Vale do Uruguai-RS para as cultivares Chimarrita e Eldorado. Porém, houve diferença em relação aos resultados encontrados por Scariotto (2011), no município de Pato Branco-PR, em que para a cultivar BRS Kampai o início da floração ocorreu no final de junho. É provável que estas diferenças estejam relacionadas com as condições climáticas de cada local.

A amplitude de floração apresentou variação entre os genótipos. No ano de 2019 a variação foi de 22 dias (BRS Kampai) a 50 dias (Eldorado). Em 2020, a variação foi de 32 dias (BRS Kampai e Chimarrita) a 39 dias (BRS Regalo e Eldorado) (Tabela 2). Este escalonamento na floração pode ser atribuído a falta de acúmulo de

frio adequado durante a endodormência. Outro fator pode ter sido o período de queda das folhas, a desfolha antecipada ocasionada por ferrugem, prolonga o período de florescimento e tem impacto negativo na produtividade (ALVES e MAY-DE MIO, 2008). No ano de 2020, foi observada a desfolha precoce devido ao ataque de formigas.

As variações de amplitude do período floral obtidas neste estudo são maiores que as observadas por Nienow e Floss (2002), no planalto médio do Rio Grande do Sul, onde constataram duração média de 17 dias do período de floração, influenciada por fatores genéticos, bem como também por condições meteorológicas (temperatura e chuva). Para as condições de Veranópolis, Rio Grande do Sul, Simonetto et al. (2004), observaram que a amplitude de floração foi relativamente grande, variando de 29,3 a 44 dias, semelhante ao observado neste estudo. Para estes pesquisadores a duração prolongada da floração é benéfica em locais onde ocorrem geadas tardias, pois se reduziria o risco de perda total da produção. Pérez (2004), em regiões subtropicais do México, também observou que genótipos de baixa necessidade de frio registraram período de floração prolongado e tiveram um período maior para a frutificação após a ocorrência de baixas temperaturas, apresentando melhor adaptação mesmo em zonas com riscos de geadas tardias.

Tabela 2 – Datas de início da floração (IF), plena floração (PF), final da floração (FF) e amplitude de floração (AF) das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado no período de 2019 e 2020 em Cerro Largo, RS.

Cultivares	2019				2020			
	IF	PF	FF	AF	IF	PF	FF	AF
BRS Kampai	05/07	19/07	27/07	22 dias	10/07	24/07	10/08	32 dias
BRS Regalo	12/07	16/08	23/08	43 dias	17/07	17/08	24/08	39 dias
Chimarrita	12/07	09/08	16/08	36 dias	17/07	10/08	17/08	32 dias
Eldorado	12/07	23/08	30/08	50 dias	17/07	17/08	24/08	39 dias

Fonte: autores

Com relação ao acúmulo de frio hibernal necessário para o início da floração, observa-se que com exceção da cultivar BRS Kampai (102 HF<10°C), todos os tratamentos atingiram o início da floração com 156 HF<10°C (Figura 3). Conforme Raseira et al. (2014), estas cultivares produzem muito bem em anos em que o frio hibernal seja de 200 a 300 horas de frio abaixo de 7,2°C, que não ocorreu na região

do experimento. Porém, de acordo com Lazzari (2011), mesmo em regiões com baixo acúmulo de horas de frio abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$, em determinados anos, estas culturas demonstram florescimento e frutificação satisfatórios, o que pode ser explicado então pelo suprimento de frio em outros patamares em que estas cultivares são sensíveis. Estas informações concordam com Chavarria (2005), que também verificou que cultivares de baixa necessidade de frio são influenciadas por temperaturas moderadas (<10 e $<15^{\circ}\text{C}$) para a superação da dormência, e assim explicar porque tais cultivares, em locais onde não ocorre frio intenso (temperaturas inferiores a $7,2^{\circ}\text{C}$), apresentam brotação e floração normais.

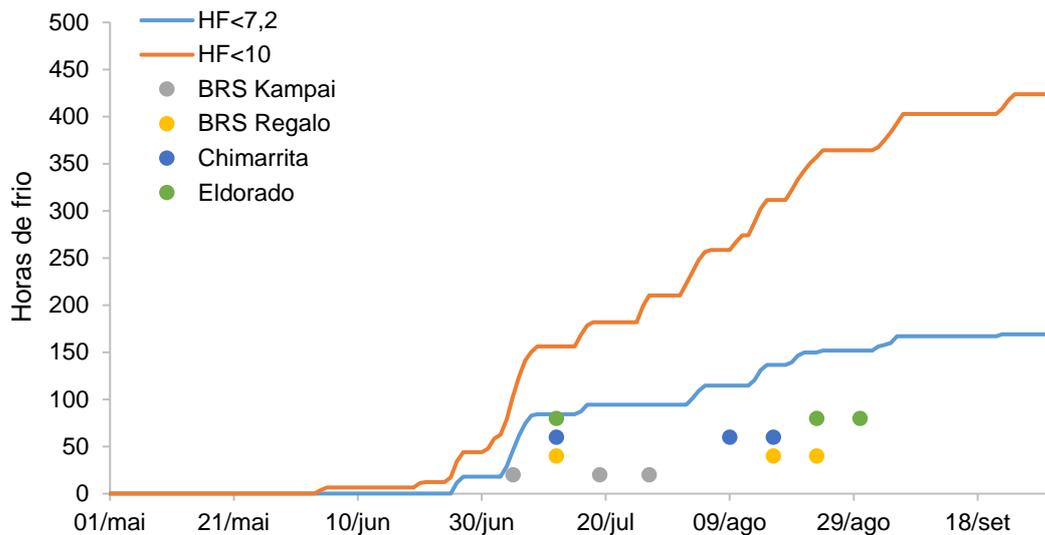


Figura 3 - Horas de frio acumuladas abaixo de $7,2^{\circ}\text{C}$ e 10°C e momentos de início, plena e final de floração das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2019.

Em 2020, o início da floração da maioria das cultivares ocorreu na segunda quinzena de julho, com exceção da BRS Kampai que iniciou a floração no primeiro decêndio de julho. O final da floração se concentrou no primeiro decêndio de agosto para BRS Kampai, segunda quinzena de agosto para Chimarrita, última semana de agosto para BRS Regalo e Eldorado. Quanto ao acúmulo de frio hibernal necessário para o início da floração, observa-se que com exceção da cultivar BRS Kampai ($249,7$ $\text{HF}<10^{\circ}\text{C}$), todos os tratamentos atingiram o início da floração com $279,3$ $\text{HF}<10^{\circ}\text{C}$ (Figura 4). Na safra 2020, maior número de horas de frio e maior precipitação em julho

(Figura 1) fizeram com que o início da floração ocorresse de forma mais tardia, comparado ao ano anterior.

A classificação de germoplasma de acordo com a necessidade de frio abaixo de 7,2°C, apesar de muito usada, está cada vez sendo menos aceita, devido ao fato que temperaturas abaixo de 12°C são efetivas na superação da endodormência em cultivares de pessegueiro de baixa necessidade de frio (CITADIN et al., 2002), conforme demonstrado neste experimento. Estas características estão permitindo estender o cultivo desta espécie para regiões de inverno ameno, com baixo acúmulo de frio.

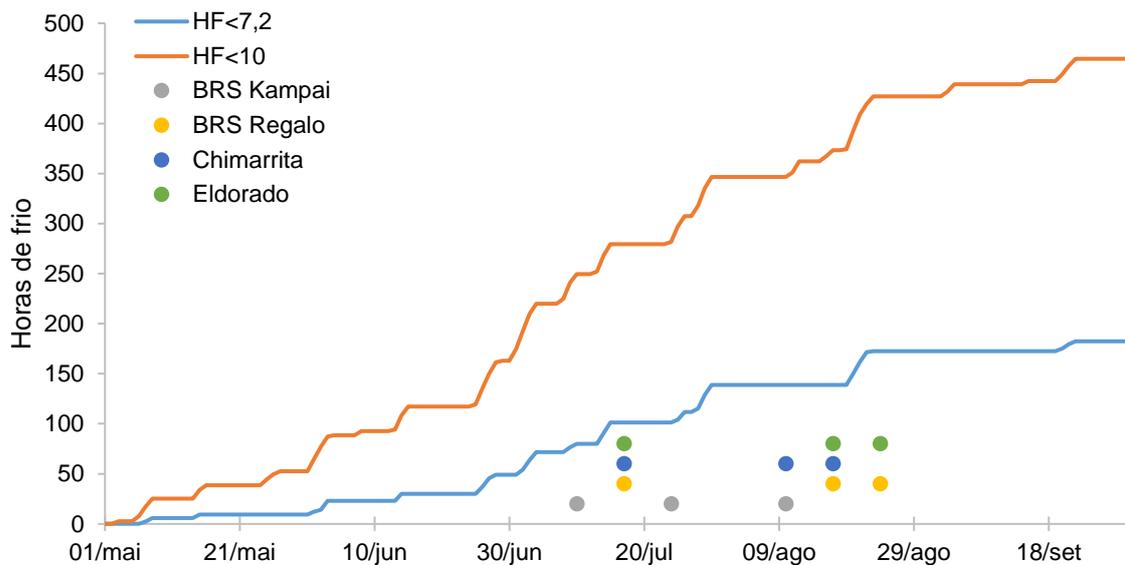


Figura 4. Horas de frio acumuladas abaixo de 7,2°C e 10°C e momentos de início, plena e final de floração das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2020.

Assim como a floração, em ambos os anos avaliados, a brotação também iniciou pela cultivar BRS Kampai, a qual ocorreu nos primeiros dias de julho (05/07). No ano de 2019, as demais cultivares iniciaram a brotação na primeira quinzena de julho (12/07). Já a plena brotação para BRS Kampai observou-se na última semana de julho (27/07), para Chimarrita no início de agosto (09/08/2019) e para Eldorado e Kampai no final do mês de agosto (30/08/2019). O fim da brotação para BRS Kampai aconteceu no início de agosto (09/08/2019), seguida pela chimarrita em 23/08/2019 e por fim Eldorado e BRS Regalo em 13/09/2019 (Figura 5).

Pode-se observar que no final do mês de junho, houve um aumento na temperatura do ar, atingindo 22,2°C, possibilitando o início da brotação para a cultivar BRS Kampai. Para as demais cultivares, a brotação iniciou com em média 18,9°C (Figura 5).

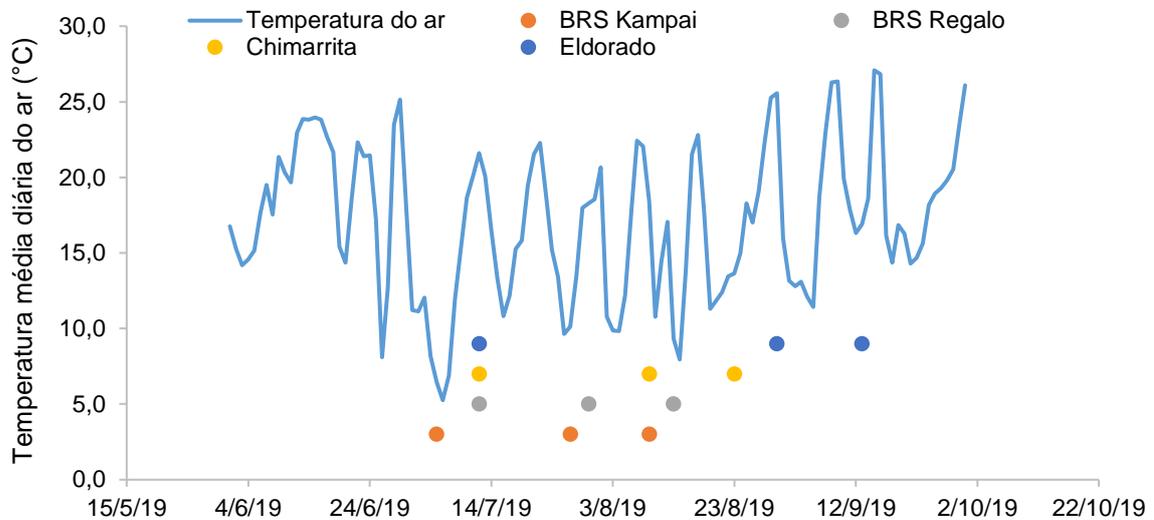


Figura 5. Temperatura média diária do ar e momentos de início, plena e final da brotação das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2019.

Genótipos que apresentam maior necessidade de frio podem apresentar brotação escalonada em anos nos quais o acúmulo de frio foi abaixo da real necessidade do genótipo. Esta variação pode ocorrer, devido à maioria das cultivares iniciarem a brotação durante o período em que há ocorrência de temperaturas baixas durante a noite, seguidas por temperaturas altas durante o dia. Estas observações foram feitas por Perez (2004) para floração, cujo período foi prolongado, pelo efeito de temperaturas noturnas baixas (<7,2°C), seguido por temperaturas diurnas relativamente altas (22-26°C) durante o inverno, comum em regiões subtropicais (SCARIOTTO, 2011).

Em Pelotas – RS, Picolotto (2009), observou que a cultivar Chimarrita iniciou a fase de brotação na segunda quinzena de julho, corroborando com os resultados deste trabalho, porém diferindo do estudo de Lazzari (2011), em que demonstrou que as cultivares Chimarrita e Eldorado iniciaram a fase vegetativa nos primeiros dias de agosto em Frederico Westphalen.

Souza et al. (2012), no estado de Minas Gerais, observaram que o início da brotação para a cultivar BRS Kampai ocorreu na segunda quinzena de julho, o que aproximadamente coincide com este estudo, porém difere do trabalho de Varago (2017), em Pato Branco – PR, onde observou que a cultivar BRS Kampai iniciou a brotação no dia 28/06/2017, plena brotação em 06/07/2017 e o fim em 11/07/2017.

O período de brotação tende a acompanhar o período de floração. Conforme Lazzari (2011), um período de brotação concomitante ao de floração é desejado para que o aparato fotossintético esteja com desenvolvimento completo no início do crescimento do fruto, propiciando maior aporte de fotoassimilados ao fruto.

Na safra 2020, o início da brotação da cultivar BRS Kampai ocorreu em 10/07, sendo que para as demais cultivares na segunda quinzena de julho (17/07). A plena brotação para BRS Kampai foi registrada na última semana de julho (31/07), para cultivar Chimarrita na primeira semana de agosto (03/08), seguida da cultivar BRS Regalo na segunda quinzena de agosto (17/08) e Eldorado na primeira semana de setembro (07/09). Para BRS Kampai observou-se o final da brotação na última semana de agosto (24/08), seguida de Chimarrita no dia 31/08 e por fim BRS Regalo e Eldorado na primeira semana de setembro (07/09) (Figura 6). Pode-se observar na figura 6 que nos primeiros dias do mês de julho houve um aumento na temperatura do ar ocasionando a abertura das gemas vegetativas para BRS Kampai, assim como também para as demais cultivares.

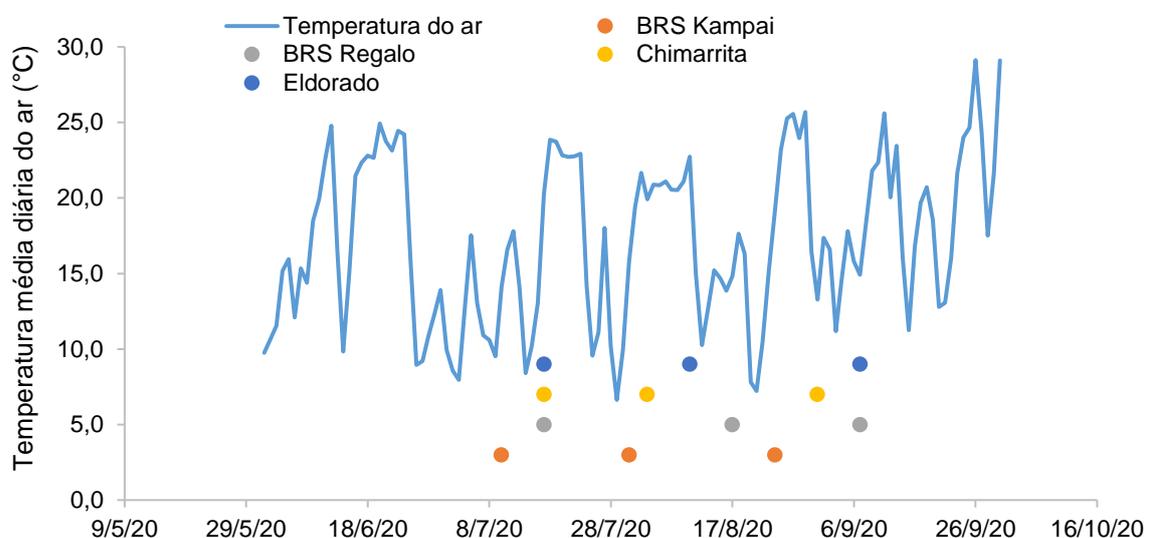


Figura 6. Temperatura média diária do ar e momentos de início, plena e final da brotação das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado em Cerro Largo, RS, no ano de 2020.

4.4 Produtividade e características físico-químicas dos frutos

Em relação à produção estimada por planta e a produtividade por hectare, a cultivar BRS Regalo registrou 8,94 kg de frutos por planta e 12,77 toneladas por hectare. A cultivar BRS Kampai registrou a produção de 3,28 kg de frutos por planta (Tabela 3), diferindo dos resultados encontrados por Varago (2017), no Paraná, em que obteve 8,15 kg por planta para Kampai. Chimarrita e Eldorado não diferiram entre si, apresentando 3,97 e 5,06 kg de frutos por planta, respectivamente. Nas condições da Serra Gaúcha, Anzanello e Menin (2018), verificaram alta produção para a cultivar Chimarrita, BRS Kampai e BRS Regalo com 40 kg, 27,8 kg e 23,3 kg, respectivamente.

Tabela 3 – Massa média dos frutos (MMF), diâmetro dos frutos, número de frutos por planta (NFP), produção estimada por planta (PP) e produtividade estimada por hectare (Pha) no ciclo produtivo 2020. Cerro Largo – RS, 2020.

Cultivar	MMF (g)	Diâmetro (mm)	NFP	PP (Kg.pl ⁻¹)	Pha (t·ha ⁻¹)
BRS Kampai	96,12 b*	55,93 b	36,5 c	3,28 b	4,68 b
BRS Regalo	103,50 b	57,06 b	85,5 a	8,94 a	12,77 a
Chimarrita	128,23 a	62,24 a	33,7 d	3,97 ab	5,67 ab
Eldorado	96,14 b	50,09 c	50,5 b	5,06 ab	7,23 ab
C.V. (%)**	20,26	7,13	2,36	30,23	34,2

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. **Coeficiente de variação.

Os resultados de produtividade obtidos neste trabalho são inferiores às médias consideradas satisfatórias, mas há de se considerar que o pomar é jovem e as plantas começam a apresentar produção mais expressiva a partir do terceiro ano após o plantio (SIMÃO, 1998). Há também outros fatores, referentes ao ambiente local, que podem tornar a frutificação reduzida como: menor número de horas de frio, que pode ter propiciado um maior número de gemas floríferas não perfeitamente formadas, abortando; deficiente brotação na fase de florescimento e início da frutificação,

reduzindo a produção de fotoassimilados necessários para a fixação dos frutos e alta pluviosidade no período de floração, impedindo a perfeita polinização e fecundação (NIENOW; FLOSS, 2003). No mês de julho de 2020 (início da floração) ocorreu 364,2 mm de chuva, acima do esperado pela normal climatológica (WREGGE et al., 2011), que é de 99,5 mm.

Ao se considerar a massa média dos frutos, não se verificou variação significativa entre as cultivares. Porém, a cultivar que registrou maior massa média dos frutos, foi a cultivar Chimarrita, a qual obteve 128,23 g. Conseqüentemente foi a cultivar que apresentou frutos com maiores dimensões, em que apresentou 62,24 mm de diâmetro médio (Tabela 3). Esses resultados são semelhantes aos obtidos por Souza (2012) em Lavras-MG. A cultivar BRS Kampai apresentou os frutos de menor peso, diferindo do obtido por Scariotto (2011), em Pato Branco-PR, onde registrou para esta cultivar frutos com peso superior a 100 g. As cultivares BRS Regalo e Eldorado apresentaram frutos com 103,5 g e 96,14 g respectivamente, bem como diâmetro de 57,06 mm e 50,09 mm.

Um dos principais fatores que afetam o tamanho e, conseqüentemente, o diâmetro dos frutos é o raleio, realizado com baixa intensidade neste estudo. De acordo com Scarpate Filho et al. (2000), o raleio possibilita um equilíbrio entre produtividade e tamanho dos frutos, podendo aumentar o tamanho, sem reduzir o rendimento total. A produção em grande escala, normalmente, não gera lucro máximo, são os frutos maiores que proporcionam preço mais elevado no mercado, aumentando assim, a renda bruta.

Para a característica firmeza média de polpa, as cultivares Eldorado e BRS Regalo apresentaram frutos mais firmes, o que conferem maior resistência e possível maior durabilidade em pós-colheita, obtendo valores de 27,51 e 24,66 N (Tabela 4). De acordo com Chitarra e Carvalho (1985), os consumidores de pêssegos preferem compotas de pêssegos com boa aparência, textura firme, sem amolecimento excessivo. As cultivares Chimarrita e BRS Kampai apresentaram frutos com as menores firmezas de polpa, caracterizando-se por apresentarem frutos moles de baixa resistência ao transporte e a conservação.

Tabela 4 – Firmeza da polpa (FP), sólidos solúveis totais (SST), acidez titulável total (ATT) e pH de pêssegos, cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado no ciclo produtivo 2020. Cerro Largo – RS, 2020.

Cultivar	Firmeza de Polpa (N)	SST (°Brix)	ATT (% ácido málico)	pH	Ratio (SST/AT)
BRS Kampai	18,36 b	12,33 a	0,47 b	4,18 a	26,23 a
BRS Regalo	24,66 a	12,96 a	0,51 b	4,34 a	25,41 a
Chimarrita	19,76 b	13,52 a	0,49 b	4,16 a	27,59 a
Eldorado	27,51 a	12,95 a	0,94 a	3,69 b	13,77 b
C.V**. (%)	31,08	17,62	12,1	2,48	11,3

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. **Coeficiente de variação.

De acordo com Sams (1999), a firmeza dos frutos é influenciada por fatores ambientais, como luminosidade, temperatura e umidade do ar; culturais, nutrição das plantas e a maturação do fruto no momento da colheita; fisiológicos e fatores genéticos, onde estes têm influência direta na firmeza dos frutos, ou seja, a base genética da planta é o principal controlador de firmeza do fruto.

Para a variável SST, não houve diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 4), porém a variação foi de 12,33 a 13,52 °Brix, para as cultivares BRS Kampai e Chimarrita respectivamente. Esses valores foram maiores do que os obtidos por Gonçalves (2011), em Pelotas – RS, onde o teor de SST para a cultivar BRS Kampai foi 11,57 ° Brix e maiores que os encontrados por Souza (2012) em Lavras – MG, onde o teor de SST para a cultivar Chimarrita foi de 11,53 °Brix.

A explicação mais provável para esse fato deve-se às temperaturas máximas (Tmax) terem sido elevadas nos meses de outubro, novembro e dezembro (Figura 1), coincidindo com o período de maturação e colheita dos frutos dessas cultivares, além das características específicas das referidas cultivares. Segundo Wagner Júnior et al. (2010), temperaturas altas durante o dia e amenas no período noturno são a principal causa climática para o aumento do teor de açúcares em pêssegos, além de fatores metabólicos e genéticos. Outro fator que está relacionado ao alto teor de sólidos solúveis é a precipitação pluvial que ficou abaixo da média (Figura 1) no período de maturação dos frutos, indo ao encontro das constatações de Argenta et al. (2004), que mencionaram que os sólidos solúveis totais são afetados principalmente pelo manejo do pomar e as condições climáticas da estação de cultivo.

Em relação ao pH e à ATT, os frutos da cultivar Eldorado apresentaram menor valor de pH e maior teor de ATT (Tabela 4), permitindo inferir que os frutos dessa cultivar são os mais ácidos entre os avaliados. Essa característica não é desejável

para pêssegos destinados ao consumo *in natura*, porém quando os frutos são destinados a indústria conserveira, a acidez elevada não é indesejável (RASEIRA; NAKASU, 1998).

Apesar de apresentar acidez elevada, a cultivar Eldorado, é indicada para consumo *in natura* devido ao bom tamanho de frutos, boa aparência (frutos arredondados de boa coloração) e polpa firme. Além disso, essas cultivares são de baixa necessidade de frio e de boa sanidade de planta (RASEIRA et al., 2014).

Para os genótipos BRS Kampai, BRS Regalo e Chimarrita foram observados os menores teores de ATT e maiores valores de pH (Tabela 4), o que proporciona a estes frutos sabor adocicado. O sabor adocicado é uma característica importante de aceitabilidade do pêssego pelos consumidores (TREVISAN et al., 2006). Todos esses genótipos são produtores de frutas com características para serem consumidas *in natura*.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005) a relação entre sólidos solúveis e acidez, é muito importante na avaliação do sabor do fruto, pois é muito utilizada para definir seu grau de maturação. Conforme o fruto amadurece, a maturação aumenta devido à elevação do teor de SST e redução da acidez, sendo que quanto maior esta relação, melhor o equilíbrio entre o doce e o ácido, o que confere sabor mais agradável (CARVALHO, 1984) e maior palatabilidade do fruto para consumo *in natura* (MAYER et al., 2008).

Os resultados desse trabalho mostram que os frutos das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo e Chimarrita apresentam ratio acima de 15 (Tabela 4) o que confere a estes frutos um sabor agradável ao paladar. Já os frutos da cultivar Eldorado apresentaram ratio inferior a 15, demonstrando que esta cultivar pode ser destinada a indústria. Meredith et al. (1989) relatam que para pêssegos serem considerados de alta qualidade, a relação SS/AT deverá ser maior ou igual a 15, o que foi constatado para as cultivares BRS Kampai, BRS Regalo e Chimarrita.

Segundo Li et al. (2002), o principal parâmetro de qualidade atribuído pelo consumidor é a coloração da epiderme das frutas, principalmente no que se refere à coloração vermelha, sendo este parâmetro o de maior relevância, pois exerce influência direta na decisão de compra.

O ângulo Hue, representa a variável referente à cor, sendo que para esta variável os fatores estudados apresentaram diferenças estatísticas entre os seus níveis, sendo que os frutos das cultivares BRS Regalo, BRS Kampai e Chimarrita registraram os

menores ângulos, e maiores valores de a^* (Tabela 5), corroborando com os resultados encontrados por Gonçalves (2011) em Pelotas – RS. Como descreve Scaranari et al. (2009), estes resultados comprovam a predominância do vermelho intenso, que é uma característica interessante para frutos destinados ao mercado de mesa, uma vez que os consumidores têm preferência por pêssegos com tonalidade vermelho na epiderme. A cultivar Eldorado apresentou frutos com maior ângulo Hue, conseqüentemente maior valor de b^* (coloração amarela ligeiramente mais esverdeada que as demais) (Tabela 5), concordando com Toralles et al. (2006), onde para a região de Pelotas registrou valor de ângulo hue de $75,31^\circ$ para frutas de Eldorado.

Tabela 5 – Média dos parâmetros de coloração (luminosidade (L^*), intensidade vermelho/verde (a^*), intensidade amarelo/azul (b^*) e tonalidade da cor (h°)) de frutos das cultivares BRS Kampai, BRS Regalo, Chimarrita e Eldorado no ciclo produtivo 2020. Cerro Largo – RS, 2020.

Tratamento	L^*	a^*	b^*	h°
BRS Kampai	48,06 b^*	16,79 b	15,56 bc^*	42,93 bc
BRS Regalo	40,86 c^*	23,70 a	14,915 c	32,19 c
Chimarrita	50,51 b	13,52 b	18,31 b	54,03 b
Eldorado	59,46 a^*	7,16 c	30,45 a	76,63 a
C.V**. (%)	4,95	16,01	6,85	11,53

*Médias seguidas por mesma letra na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade de erro. **Coeficiente de variação.

Em relação ao parâmetro luminosidade nota-se que BRS Regalo apresentou o menor valor, o que possivelmente está relacionado ao amplo crescimento vegetativo desta cultivar, impedido assim maior entrada de luz (Tabela 5).

A luz solar é essencial para a produção de pigmentos antociânicos, uma vez que são estes pigmentos que determinam a coloração vermelha da epiderme de algumas frutas, como pêssegos, maçãs, cerejas, ameixas, uvas, entre outras (Wagner Júnior et al., 2011). A disponibilidade de radiação solar tende a aumentar à medida que se aproxima do solstício de verão, o que pode ser verificado na Figura 1, em que há um aumento significativo da radiação solar nos meses de outubro a dezembro influenciando diretamente a maturação dos frutos.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dentre as cultivares avaliadas e nas condições experimentais adotadas, foi possível concluir que:

- A cultivar BRS Regalo apresentou maior crescimento vegetativo e produtividade de frutos, em comparação com as demais cultivares, mostrando-se mais adaptada para a região de estudo;

- A cultivar BRS Kampai apresentou brotação e floração mais precoce em relação às demais. Já a cultivar Eldorado teve tendência a apresentar maior duração dos períodos de floração e brotação;

- A cultivar Chimarrita registrou maior massa média dos frutos e com maiores dimensões, BRS Kampai apresentou os frutos de menor massa e as cultivares BRS Regalo e Eldorado apresentaram frutos intermediários;

- As cultivares Eldorado e BRS Regalo apresentaram frutos mais firmes e as cultivares Chimarrita e BRS Kampai apresentaram frutos com menor firmeza de polpa;

- Os genótipos BRS Kampai, BRS Regalo e Chimarrita apresentaram características de SST, ATT, pH e Ratio previamente esperadas, o que proporciona frutos de qualidade para consumo *in natura*. Os frutos da cultivar Eldorado apresentaram menor valor de pH e maior teor de ATT. A partir disso, infere-se que os frutos dessa cultivar são os mais ácidos entre os avaliados.

- Recomenda-se que sejam realizados mais estudos em relação a quantidade de horas de frio necessárias para a superação da endodormência em cultivares de pessegueiro para a região, visto que, conforme demonstrado neste estudo, é possível o cultivo das cultivares estudadas em regiões de inverno ameno.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; MORAES GONÇALVES, J. L.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2013.

ALVES, G.; MAY-DE MIO, L.L. Efeito da desfolha causada pela ferrugem na floração e produtividade do pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 30, n. 4, p. 907-912, 2008.

ANZANELLO, R.; MENIN, R. P. Cultivares potenciais de pessegueiro, ameixeira e quivizeiro para a região da Serra Gaúcha. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, Porto Alegre, v. 24, ns. 1/2, p. 1-11, 2018.

ARGENTA, L. C.; CANTILLANO, F. F.; BECKER, W. F. Tecnologias pós-colheita para fruteira de caroço. In: MONTEIRO, L. B.; MIO, L. L. M. de; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR, 2004. p.333- 362.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO DALL'ORTO, F. A. Comportamento do pessegueiro 'douradão' em itupeva. **Scientia Agrícola, Piracicaba**, v. 56, n. 4, p. 1261–1265, 1999.

BERGAMASCHI, H. O clima como fator determinante da fenologia das plantas. In: REGO, C.M.; NEGRELLE, R.R.B.; MORELATTO, L.P.C. **Fenologia: ferramenta para conservação, melhoramento e manejo de recursos vegetais arbóreos**. Colombo: Embrapa Florestas. ISBN 978-85-89281-12-6. Cap. 16. p. 291-310. 2007.

BIBLE, B. B.; SINGHA, S. Canopy position influences CIELAB coordinates of peach color. **HortScience**, Alexandria, v. 28, n. 10, p. 992-993, Oct. 1993.

BORNE, H. R. A cultura do pessegueiro no Rio Grande do Sul, no processo de integração do Mercosul: Porto Alegre: **EMATER/RS**, 1994, 86 p. (EMATER/RS. Realidade Rural 13).

BYRNE, D. H.; WAYNE, B.; BACON, T. A. Stone fruit genetic pool and its exploitation for growing under warm winter conditions. In: EREZ, A., ed. **Temperate fruit crops in**

warm climate. Kluwer Academic, Dordrecht, the Netherlands. Cap.8, p. 157-230, 2000.

CÂMARA, G. M. de S. Fenologia é ferramenta auxiliar de técnicas de produção. **Visão Agrícola**, Piracicaba, v. 3, n. ja/ju, p. 63-66, 2006.

CAMPOS, Â. D., et al. **Cultivo do Pessegueiro: Clima e Solo.** 2005. Disponível em: <<https://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/CultivodoPessegueiro/cap02.htm>>. Acesso em: 26 out. 2019.

CANTERI, M.G.; ALTHAUS, R. A.; VIRGENS FILHO, J. S.; GIGLIOTI, E. A.; GODOY, C. V. SASM-Agri: sistema para análise e separação de médias em experimentos agrícolas pelos métodos Scott-Knott, Tukey e Duncan. **Revista Brasileira de Agrocomputação**, Recife, v.1, n.2, p.18-24, 2001.

CARVALHO, H. A. **Qualidade de banana “Prata” previamente armazenada em saco de polietileno, amadurecido em ambiente com elevada umidade relativa.** 1984, 92f. Dissertação (Mestrado em Ciência dos Alimentos) – Escola Superior de Agricultura de Lavras, Lavras - MG, 1984.

CASTRO, A. S.; BARBIERI, R. S. Botânica e morfologia do pessegueiro. In: RASEIRA, M. C. B; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. **Pessegueiro.** Brasília: EMBRAPA, 2014. p. 25-44.

CHAVARRIA, G.L. **Efeito de temperaturas de 10°C e 15°C na floração e brotação de pessegueiro avaliado através de ramos produtivos enxertados no outono.** 2005. 56 p. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2005.

CHITARRA, M.I.F.; CARVALHO, V.D. Qualidade e industrialização de frutos temperados: pêssegos, ameixas e figos. **Informe Agropecuário**, v.11, n.125, p.56-66, 1985.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutas e hortaliças:** fisiologia e manuseio. Lavras, MG: ESAL/ FAEPE, 1990. 320 p.

CHITARRA, M. I. F.; CHITARRA, A. B. **Pós colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e manuseio**. 2.ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. 785 p.

CITADIN, I. **Necessidade de frio, herdabilidade da necessidade de calor e marcadores bioquímicos relacionados com o final de endodormência em pessegueiro**. 2001. 76 p. Tese (Doutorado em Agronomia) – Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

CITADIN, I.; RASEIRA, M.C.B.; HERTER, F.G.; SILVA, J.B. Heat requirement for blooming and leafing in peach. **HortScience**, Alexandria, v. 36, n. 2, p. 305-307, 2001.

CITADIN, I.; RASEIRA, M. C. B.; HERTER, F. G. Avaliação da necessidade de frio em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.24, n.3, p.703- 706, 2002.

CITADIN, I et al. Estratégia de melhoramento de fruteiras de clima temperado em regiões subtropicais. **Anais II Simpósio Paranaense de Fruticultura**, p. 31–40, 2014.

COUTO, M. **Efeito da temperatura durante a diferenciação de gemas, floração, crescimento e desenvolvimento de frutos em pessegueiro na região de Pelotas, RS**. 2006. 122p. Tese (Doutorado) - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel. Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2006.

DELLA BRUNA, E.; MORETO, A. L. Desenvolvimento dos frutos de pêssegos ‘Aurora’ e nectarina ‘Sunraycer’ no sul de Santa Catarina. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. E, p. 485-492, 2011.

DONADIO, L. C. **Dicionário das frutas**. Jaboticabal, SP, UNESP, 2007, 300p.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 2 ed. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2006.

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. Sistemas de Produção 4, **Cultivo do Pessegueiro**. Versão eletrônica Nov/2005. Disponível em:<

<https://www.agencia.cnptia.embrapa.br/gestor/pessegueo/catalogo/REC000gsrs7d4a02wx7ha087apz2qq48nej.html>> Acesso em: 03 out. 2019.

FACHINELLO, J. C.; SILVA, C. A. P.; SPERANDIO, C.; RODRIGUES, A. C.; STRELOW, E. Z. Resistência de porta-enxertos para pessegueiro e ameixeira aos nematóides causadores de galhas (*Meloidogyne spp.*). **Ciência Rural**, v.30, n.1, p.69-72, 2000.

FACHINELLO, J. C.; MARODIN, G. A. B. Implantação de pomares. In: MONTEIRO, L. B.; MAY DE MIO, L. L.; SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C.V.; CUQUEL, F. L. **Fruteiras de caroço**: Uma visão ecológica. Curitiba: UFPR, 2004. p. 33-48.

FAO. FAOSTAT. **Food and Agriculture Organization of the United Nations**; Statical Division. Disponível em: <<http://faostat3.fao.org/home/E>> Acesso em: mar. 2019.

FINARDI, N. L. Método de propagação e descrição de porta-enxertos. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. (Ed.). **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA/CPACT, 1998. p. 100-128.

FRANZON, R. C.; RASEIRA, M. C. B. Origem e história do pessegueiro. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília - DF: Embrapa., 2014. cap. 1. p. 19-23.

GIRARDI, C.; ROMBALDI, C. V. Desenvolvimento e maturação de pêssegos. In: PROTAS, J. F.do S.; MADAIL, J. C. M (Eds.). **Sistema de produção de pêssego de mesa na Região da Serra Gaúcha**. Sistema de Produção, 3. Bento Gonçalves: EMBRAPA Uva e Vinho, 2003b.

GONÇALVES, M. A. **Tipo e época de poda no desenvolvimento vegetativo, produção e qualidade de pêssego**. 2011. 96 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Agronomia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, RS, 2011.

GONÇALVES, B. H. L. **Teores de Carboidratos em Pessegueiro cultivados em clima subtropical**. 2014, 70f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Agronomia, Horticultura) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônômicas, Botucatu, São Paulo, 2014.

HAUAGGE, R. Melhoramento genético de frutíferas de clima temperado para adaptacao a regioes subtropicais. **II Simpósio Brasileiro de Melhoramento de Fruteiras**, Viçosa, MG. UFV, DFT, p. 56–81, 2000.

HAWERROTH. F. J., et al. **Dormência em frutíferas de clima temperado**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2010. 56 p.

HERTER, F. G.; GARDIN, J. P.; PEREIRA, I. dos S. Níveis de carboidratos em tecidos de pereiras, cv. nijisseiki, em duas épocas que antecedem o florescimento, em São Joaquim, SC. In: SUH; INIA, 2001, Salto, Uruguay. **Congresso Nacional de Horticultura, 8.; Seminário Regional de Frutilla**. [S.l.], 2001.

HERTER, F. G.; TONIETTO, J.; WREGGE, M. **Sistema de Produção de Pêssego de Mesa na Região da Serra Gaúcha**. Embrapa Uva e Vinho, Sistema de Produção, 3. ISSN 1678-8761. Versão eletrônica, janeiro/2003. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/PessegodeMesaRegiaoSerraGaucha/index.htm>>. Acesso em: 15 dez. 2019.

HERTER, F.G.; et al. Adaptação Edafoclimática. In: RASEIRA, M. C. B; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. **Pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA, 2014. Cap. 3. p. 45-56.

IBGE. **Produção Agrícola Municipal**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613&z=p&o=24>>. Acesso em: 3 out. 2019.

KLUGE, R. A., NACHTIGAL, J.C.; FACHINELLO, J.C.; BILHALVA, A.B. **Fisiologia e manejo pós-colheita de frutas de clima temperado**. Pelotas: UFPel, 2002. 214 p.

KRAMER, A. Fruits and vegetables. In: TWIGG, B. A. **Quality control for food industry**. Connecticut: AVI, 1973. v. 2, p. 157-227.

LANG, G.A.; EARLY, J.D.; MARTIN, G.C.; DARNELL, R.L. Endo-, para- and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **Hortscience**, Alexandria, v. 22, p. 371-377, 1987.

LAVEE, S. Dormancy and bud break in warm climates: considerations of growth regulator involvement. Symposium on growth regulators in fruit production, Long Ashton. **Acta Horticulturae**, The Hague, v. 34, p. 225-233, 1974.

LAZZARI, M. **Clima e fenologia de cultivares de pessegueiro (*Prunus persica*) na região do Alto e Médio Vale do Uruguai, RS**. 2011. 147 f. Tese (Doutorado em Agrometeorologia) – Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2011.

LEITE, G. B.; BONHOMME, M.; LACOINTE, A.; RAGEAU, R.; SAKR, S.; GUILLIOT, A.; MAUREL, K.; PETEL, G.; COUTO-RODRIGUEZ, A. Influence of lack of chilling on bud-break patterns and evolution of sugar contents in buds and stem tissues along the one-year-old shoot of the peach trees. **Acta Horticulturae**, v.662, p.61-71, 2004.

LI, Z. H.; GEMMA, H.; IWAHORI. Stimulation of Fuji apple skin color by ethephon and phosphorus-calcium mixed compounds in relation to flavonoid synthesis. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.94, p.193-199, 2002.

MADAIL, J. C. M.; RASEIRA, M. C. B. O cultivo do pessegueiro no Rio Grande do Sul. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília-DF: Embrapa, 2014. cap. 22. p. 615-623.

MAYER, N. A.; MATTIUZ, B. H.; PEREIRA, F. M. Qualidade pós-colheita de pêssegos de cultivares e seleções produzidos na microrregião de Jaboticabal-SP. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 3, p. 616-621, 2008.

MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. R. **A cultura do pessegueiro**; Brasília: Embrapa-SSP; Pelotas: Embrapa-CPACT, p. 300, 1998.

MEREDIT, F. I.; ROBERTSON, J. A.; HOVART, R. J. Changes in physical and chemical parameters associated with quality de postharvest ripening of harvests peaches. **Journal Agricultural and Food Chemistry**, Washington, v.37, n.5, p.1210-1214, 1989.

NIENOW, A. A.; FLOSS, L. G. Floração de pessegueiros e nectarineiras no Planalto Médio do Rio Grande do Sul, influenciada pelas condições meteorológicas. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 32, n. 6, p. 931-936, 2002.

NIENOW, A. A.; FLOSS, L. G. Produção de pessegueiro e nectarina no planalto médio do Rio Grande do Sul em anos de inverno ameno. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n. 2, 2003.

OUKABLI, A.; MAHOU, A. Dormancy in sweet cherry (*Prunus avium* L.) under Mediterranean climatic conditions. **Biotechnology, Agronomy, Society and Environment**, Genbloux, v. 11, n. 2, p. 133-139, 2007.

PAIVA, M. C.; FIORAVANÇO, J. C.; MANICA, I. Características físicas dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiaba no 5º ano de produção em Porto Leucena-RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.25, n.2, p.209-213, 1995.

PENSO, G. A. **Interação genótipo-ambiente na densidade de gemas e comprimento de ramos de pessegueiro**. 2016. 107p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Programa de Pós-Graduação em Agronomia. Pato Branco, PR, 2016.

PÉREZ. S. Yield stability of peach germplasm differing in dormancy and blooming season in the Mexican subtropics. **Scientia Horticulturae**, Amsterdan, v. 100, p. 15 - 21, 2004.

PETRI, J. L.; PALLADINI, L. A.; SCHUCK, E.; DUCROQUET, J. P. H.; MATOS, C. S.; POLA, A. C. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. Florianópolis: EPAGRI, 1996. 110 p.

PICOLOTTO, L. **Avaliação bioagronômica de pessegueiro (*Prunus persica* (L.) Batsch) submetido a diferentes portaenxertos**. 2009. 117 p. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado), Universidade Federal de Pelotas - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2009.

POMMER, C. V.; BARBOSA, W. The Impact of Breeding on Fruit Production in Warm Climates of Brazil. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal – SP, v. 31, n. 2, p. 612-634, jun. 2009.

RADÜZ, A. L. **Hábito de frutificação, manejo da poda e qualidade de fruto de mirtilo**. 2014. 77 p. Tese (Doutorado em Agronomia), Universidade Federal de Pelotas - Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Pelotas, 2014.

RASEIRA, M. do C. B.; HERTER, F. G; SILVA, J. B. Correlação entre necessidades de frio da semente e da planta, como método de pré-seleção, em pessegueiro. **Agropecuária de Clima Temperado**, Pelotas, v. 1, n. 2, p. 177– 182, 1998.

RASEIRA, M. do C.B.; NAKASU, B. Cultivares: descrição e recomendação. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M. do C.B. A cultura do pessegueiro. **Brasília: Embrapa SPI**; Pelotas: EMBRAPA – CPACT, 1998. p.29-99.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H. Pessegueiro. In: BRUCKNER, C.H. **Melhoramento de fruteiras de clima temperado**. Viçosa: UFV, 2002. p. 89-126.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H.; UENO, B.; SCARANARI, C. Peach cultivar BRS Kampai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 4, p. 1275-1278, 2010.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H.; BARBOSA, W. Cultivares: descrição e recomendação. In: RASEIRA, M. C. B.; PEREIRA, J. F. M.; CARVALHO, F. L. C. **Pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa, p. 73-141, 2014.

RASEIRA, M.C.B.; FRANZON, R.C. Melhoramento genético. In: RASEIRA, M.C.B.; PEREIRA, J.F.M.; CARVALHO, F.L.C. **Pessegueiro**. Brasília: Embrapa, p. 57-72, 2014.

ROBERTSON, J. A.; MEREDITH, F. I.; CHAPMAN, G. W.; SHERMAN, W. B. Ripening and cold storage changes in the quality characteristics of nonmelting clingstone peaches (FLA 9-20C). **Journal of Food Science**, v. 57, n. 2, p. 462-465, 1992.

ROCHA, M. S.; BIANCHI, V. J.; FACHINELLO, J. C.; SCHMITZ, J. D.; PASA, M. S.; SILVA, J. B. Comportamento agrônômico inicial da cv. Chimarrita enxertada em cinco

porta-enxertos de pessegueiro. **Revista Brasileira Fruticultura**, Jaboticabal, v.29, n.3, p.583-588, 2007.

ROSSI, A. **Avaliação bioagronômica de pessegueiro Granada e Suncrest sobre diferentes porta-enxertos**. 2004. 76p. Tese (Doutorado em Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia “Eliseu Maciel” – FAEM, Universidade Federal de Pelotas – UFPel, Pelotas, 2004.

RUIZ D, EGEA J. Phenotypic diversity and relationships of fruit quality traits in apricot (*Prunus armeniaca* germplasm. **Euphytica**, v.163, p.143-158, 2008.

SACHS, S. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas, CNPFT/EMBRAPA, 1984. 156p. (Circular técnica, 10).

SACHS, S.; CAMPOS, A.D. O pessegueiro. In: MEDEIROS, C.A.B; RASEIRA M.C.B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília: EMBRAPA, Serviço de Produção de Informação, p. 13-19,1998.

SAMISH, R. M. Dormancy in woody plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Annual Reviews 4139 El Camino Way, PO Box 10139, Palo Alto, CA 94303-0139, USA, v. 5, n. 1, p. 183–204, 1954.

SAMS, C. E. Preharvest factors affecting postharvest texture. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v.15, p.249-254, 1999.

SATO, A. J.; SILVA, B. J.; SANTOS; C. E.; BERTOLUCCI, R; SANTOS, R.; CARIELO, M.; GUIRAUD, M. C.; FONSECA, I. C. B.; ROBERTO, S. R. Fenologia e demanda térmica das videiras ‘Isabel’ e ‘Rubea’ sobre diferentes porta-enxertos na Região Norte do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.29, n.2, p.283-292, 2008.

SCARANARI, C.; RASEIRA, M. do C.B.; FELDBERG, N. P.; BARBOSA, W.; MARTINS, F. P. **Catálogo de cultivares de pêssego e nectarina**. Pelotas, Embrapa Clima Temperado, 2009, p.136.

SCARIOTTO, S. **Fenologia e componentes de rendimento de pessegueiro em condições subtropicais**. 2011. Dissertação de Mestrado. Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – PR, 2011.

SCARPARE FILHO, J.A.; MINAMI, K.; KLUGE, R.A. Intensidade de raleio de frutos em pessegueiros flordaprince conduzidos em pomar com alta densidade de plantio. **Pesquisa agropecuária brasileira**, Brasília, v.35, n.6, p.1109-1113, 2000.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 760 p. 1998.

SIMONETTO, P. R.; FIORAVANÇO, J. C.; GRELLMANN, E. O. Avaliação de algumas características fenológicas e produtivas de dez cultivares e uma seleção de pessegueiro em Veranópolis, RS. **Revista brasileira Agrociência**, Pelotas, v.10, n. 4, p. 427-431, 2004.

SOSTER, M. T. B.; LATORRE, A. F. Avaliação da fenologia das cultivares de macieira Imperatriz, Imperatriz Gala e Fuji em pomar em Bom Retiro, SC. **Biotemas**, Florianópolis, v. 20, n. 4, p. 35-40, 2007.

SOUZA, F. B. M. **Fenologia, produção e qualidades dos frutos de cultivares e seleções de pessegueiro na Serra da Mantiqueira**. 2012. 73f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Agronomia/Fitotecnia, Lavras – MG, 2012.

SOUZA, F. B. M. **Adaptabilidade, estabilidade, raleio, fixação de frutos de pessegueiro em clima subtropical**. 2016. 136f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Lavras, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Lavras – MG, 2016.

SZABÓ, Z.; NYÉKI, J.; SZALAY, L. Autofertility of peach varieties in a variety collection. **Acta Horticulturae**, Leuven, v. 538, p. 131-134, 2000.

TELLES, C. A. **Compatibilidade e crescimento de mudas de pessegueiro interenxertadas com ameixeiras, damasqueiro e cerejeira**. 2005. 67f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Federal do Paraná, Curitiba – PR, 2005.

TORALLES, R., VENDRUSCOLO, J.L., MALGARIM, B. M. CANTILHANO, R. F., SCHUNEMANN, A. P. P. ANTUNES, P. L. Características físicas e químicas de cultivares Brasileiras de pêssegos em duas safras. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 14, n. 2, p. 327-338, 2008.

TREVISAN, R.; GONÇALVES, E. D.; CHAVARRIA, G.; ANTUNES, L. E. C.; HERTER, F. G. Influência de práticas culturais na melhoria da qualidade de pêssegos. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 4, p. 491-494, 2006.

VARAGO, A. L. **Porta-enxertos clonais no crescimento, produtividade e qualidade de frutos de pessegueiro 'BRS Kampai'**. 2017. 96 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco – PR, 2017.

WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C. H.; SILVA, J. O. C.; SANTOS, C. E. M.; PIMENTEL, L. D.; MAZARO, S. M. Adaptação de genótipos de pessegueiro F2 para condições de baixo acúmulo de frio hibernal. **Bragantia**, v. 69, p. 815-822, 2010.

WAGNER JÚNIOR, A.; BRUCKNER, C.H.; CANTÍN, M.C.; SÁNCHEZ, M.A.M.; SANTOS, C.E.M. Seleção de progênies e genitores de pessegueiro com base nas características dos frutos. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, p. 170-179, 2011.

WEINBERGER, J.H. Prolonged dormancy trouble in peaches in the Southeast in relation to winter temperatures. *Proceedings of the American Society of Horticultural Sciences*, Mount Vernon, v. 67, p. 107-112, 1956.

WREGE, M.S.; STEINMETZ, S.; REISSER JÚNIOR, C.; ALMEIDA, I.R. de. **Atlas climático da Região Sul: Estados do Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado; Colombo: Embrapa Florestas, 2011. 333p.