

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

RAFAEL HENRIQUE PERTILLE

**AVALIAÇÃO FENOLÓGICA, COMPONENTES DE RENDIMENTO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE PESSEGUEIRO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

**UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ
DEPARTAMENTO ACADÊMICO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE AGRONOMIA**

RAFAEL HENRIQUE PERTILLE

**AVALIAÇÃO FENOLÓGICA, COMPONENTES DE RENDIMENTO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE PESSEGUEIRO**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2018

RAFAEL HENRIQUE PERTILLE

**AVALIAÇÃO FENOLÓGICA, COMPONENTES DE RENDIMENTO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE PESSEGUEIRO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, como requisito parcial à obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Idemir Citadin

PATO BRANCO

2018

Pertille, Rafael Henrique

Avaliação fenológica, componentes de rendimento e qualidade de frutos de pessegueiro / Rafael Henrique Pertille.

Pato Branco. UTFPR, 2018

57 f. : il. ; 30 cm

Orientador: Prof. Dr. Idemir Citadin

Monografia (Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. Pato Branco, 2018.

Bibliografia: f. 46 – 51

1. Agronomia. 2. *Prunus persica* L. 3. Adaptabilidade. 4. Subtropical. I. Citadin, Idemir, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Curso de Agronomia. III. Título.

CDD: 630



Ministério da Educação
Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Câmpus Pato Branco
Departamento Acadêmico de Ciências Agrárias
Curso de Agronomia



TERMO DE APROVAÇÃO
Trabalho de Conclusão de Curso - TCC

**AVALIAÇÃO FENOLÓGICA, COMPONENTES DE RENDIMENTO E QUALIDADE
DE FRUTOS DE PESSEGUEIRO**

por

RAFAEL HENRIQUE PERTILLE

Monografia apresentada às 13 horas 30 min. do dia 23 nov. 2018 como requisito parcial para obtenção do título de ENGENHEIRO AGRÔNOMO, Curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco. O candidato foi arguido pela Banca Examinadora composta pelos professores abaixo-assinados. Após deliberação, a Banca Examinadora considerou o trabalho APROVADO.

Banca examinadora:

Prof. Dr. Moeses Andrigo Danner
UTFPR Câmpus Pato Branco

Dr^a. Silvia Scariotto
PNPD/PPGAG – PB UTFPR

Prof. Dr. Idemir Citadin
UTFPR Câmpus Pato Branco
Orientador

Prof. Dr. Jorge Jamhour
Coordenador do TCC

A "Ata de Defesa" e o decorrente "Termo de Aprovação" encontram-se assinados e devidamente depositados na Coordenação do Curso de Agronomia da UTFPR Câmpus Pato Branco-PR, conforme Norma aprovada pelo Colegiado de Curso.

Dedico este trabalho à minha família e aos meus amigos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a minha mãe Lúcia que, na falta de meu pai, educou a mim e minhas irmãs com muita garra, nos aconselhou e sempre enfatizou a importância dos estudos nas nossas vidas.

Às minhas irmãs, Katia e Keli, meu cunhado Ricardo e ao meu sobrinho Arthur. Obrigado por tudo!

À UTFPR, Câmpus Pato Branco pela oportunidade de realizar o curso de graduação em uma instituição que é excelência em ensino, pesquisa e extensão.

Aos professores do curso de Agronomia por todos os ensinamentos passados e pela amizade criada durante esse período.

À FAPEG, Embrapa Clima Temperado e CNPq pelas bolsas de estágio/iniciação científica, que me proporcionou a entrada no mundo científico e incentivou-me a seguir carreira na academia e na pesquisa, gerando conhecimento e tecnologia.

Ao meu orientador, Idemir Citadin, por ter aceitado me orientar desde o primeiro período do curso. Obrigado pelo incentivo e pelos conhecimentos repassados.

Aos funcionários da Área Experimental Otávio, Eloir e Itacir por toda a ajuda na manutenção do pomar experimental.

Agradeço aos meus amigos: Alan, Cleiton, Jonatan e Lucas, que desde o início do curso estavam presentes, nas horas de trabalho, nos momentos de descontração, nas jantas e *happy hour*. Ao Felipe Candiotto e Denise Rader pelo companheirismo em diversos momentos. A Angélica Zatta, Patrícia Bortolanza e Marieli Guerrezi pela amizade durante a graduação. Aos colegas Marcos Sachet, André Varago e Fortunato Pagnoncelli por todas as conversas e apoio dado nas avaliações tanto desse trabalho como de muitos outros.

Agradeço a todos que de uma maneira ou outra me ajudaram e fizeram-se presentes nesse período de graduação.

“Quanto mais aumenta nosso conhecimento, mais evidente fica nossa ignorância.”

John Fitzgerald Kennedy

RESUMO

PERTILLE, Rafael Henrique. Avaliação fenológica, componentes de rendimento e qualidade de frutos de pessegueiro. 57 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2018.

O pessegueiro é uma das espécies frutíferas de clima temperado mais plantadas em todo o mundo, e atualmente tem seu cultivo expandido para áreas de clima subtropical. Nessas regiões o cultivo do pessegueiro apresenta algumas barreiras, como a falta de frio e as altas oscilações térmicas durante o período de inverno. Atualmente há diversas cultivares com baixa e média necessidade de frio, que são recomendadas para essas regiões, porém ainda há muito a se melhorar na busca do ideotipo desejado para regiões de clima subtropical. Assim o estudo em vários locais, com vários genótipos de diferentes finalidades de mercado é interessante para se buscar esse ideotipo, e para fornecer informações para uma recomendação de cultivares adequada. O objetivo desse experimento foi de avaliar a adaptabilidade de genótipos de pessegueiro com diferentes necessidades de frio quanto ao seu comportamento fenológico, produtivo e de qualidade de fruto em condição de clima subtropical. O experimento foi implantado na área experimental da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco em Junho de 2013. O delineamento experimental é inteiramente casualizado com 3 repetições de 29 genótipos (tratamentos). Foram avaliados, no ano de 2017, variáveis de fenologia, componentes de rendimento e qualidade de fruto. A floração dos genótipos aconteceu entre os meses de Junho e Setembro, sendo 'BRS Rubimel' o primeiro a atingir a plena floração e 'Della Nona' o último a florescer. A colheita variou da primeira quinzena de outubro, até a primeira quinzena de dezembro, demonstrando a possibilidade da combinação destes genótipos para ter uma produção escalonada. Com relação aos componentes de rendimento os genótipos 'Maciel', 'BRS Bonão' e 'Conserva 1566' apresentaram produtividade alta, porém com frutos de tamanho e peso médio. Já os genótipos 'Cascata 1787', 'BRS Fascínio', 'Granada', 'Cerrito' e 'BRS Rubimel' apresentaram produtividades de nível médio a baixo, porém com tamanho e peso de fruto muito superior aos demais. Com relação as qualidades físico-químicas os genótipos 'Cascata 1787', 'BRS Fascínio' e 'BRS Rubimel' obtiveram os maiores valores de RATIO, ou seja, pouco ácidos e muito doces. Já os genótipos 'Conserva 1566', 'Flordaprince', 'BRS Libra' e 'Vanguarda' demonstraram sabor muito ácido. A firmeza de polpa com casca foi maior para os genótipos 'Cascata 1020' e 'Cerrito', já para firmeza sem casca os genótipos 'BRS Rubimel', 'Cascata 1020' e 'Granada' obtiveram os maiores valores. Sendo assim, as cultivares 'BRS Fascínio', 'BRS Rubimel' e 'BRS Regalo' podem ser recomendadas para o mercado de pêssego *in natura*, e as cultivares 'Cerrito', 'Maciel' e 'BRS Bonão' para o mercado de pêssego para industrialização, sendo possível também utilizá-los para mercado *in natura*. Com esses genótipos é possível o escalonamento de produção devido às diferentes épocas de colheita.

Palavras-chave: *Prunus persica* L. Adaptabilidade. Subtropical.

ABSTRACT

PERTILLE, Rafael Henrique. Phenological evaluation, yield components and quality of peach fruit. 57 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2018.

The peach tree is one of the most planted temperate fruit tree species in the world, and is currently cultivated in subtropical climates. In these regions, the peach tree cultivation presents some barriers, such as the lack of cold and the high thermal oscillations during the winter period. Currently there are several cultivars with low and medium chilling requirement, which are recommended for these regions, but there is still much to improve in the search for the desired ideotype for regions of subtropical climate. Thus the study in several places with genotypes of different market purposes is interesting to seek this ideotype, and to provide information for an adequate cultivar recommendation. The objective of this experiment was to evaluate the adaptability of peach genotypes with different chilling requirement as to their phenological behavior, production and fruit quality in subtropical climate condition. The experimental design was completely randomized with 3 replicates of 29 genotypes (treatments). The experiment was installed at the Federal University of Technology – Paraná, Campus Pato Branco, in June 2013. In 2017, phenology, yield components and fruit quality variables were evaluated. Flowering of genotypes occurred between June and September, with 'BRS Rubimel' the first to reach full bloom and 'Della Nona' the last to bloom. The harvest varied from the first half of October until the first half of December, demonstrating the possibility of combining these genotypes to have a staggered production. Regarding the yield components, the genotypes 'Maciel', 'BRS Bonão' and 'Conserva 1566' presented high productivity, but with fruits of medium size and weight. On the other hand, the genotypes 'Cascata 1787', 'BRS Fascínio', 'Granada', 'Cerrito' and 'BRS Rubimel' presented medium to low yields, but with fruit size and weight much higher than the others. In relation to the physical-chemical qualities, the genotypes 'Cascata 1787', 'BRS Fascínio' and 'BRS Rubimel' obtained the highest values of RATIO, that is, low acid and very sweet. The genotypes 'Conserva 1566', 'Flordaprince', 'BRS Libra' and 'Vanguarda' showed very acidic flavor. The firmness of pulp with bark was higher for the 'Cascata 1020' and 'Cerrito' genotypes, and for firmness of pulp without bark 'BRS Rubimel', 'Cascata 1020' and 'Granada' genotypes were obtained the highest values. Thus, cultivars 'BRS Fascínio', 'BRS Rubimel' and 'BRS Regalo' can be recommended for the market of peaches in natura, and 'Cerrito', 'Maciel' and 'BRS Bonão' cultivars for the market of peaches for industrialization, and it is also to use them for the in natura market. With these genotypes it is possible to stagger production due to different harvesting times.

Keywords: *Prunus persica* L. Adaptability. Subtropical.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 – Floração de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....30
- Figura 2 – Temperatura máxima, média e mínima em Pato Branco – PR, de abril a setembro no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....31
- Figura 3 – Brotação de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018..... 31
- Figura 4 – Acúmulo de frio pelos modelos de Taiwan, abaixo de 7,2 °C, abaixo de 12 °C e Dinâmico até a plena floração (A) e análise de agrupamento pelo método de Ward (B) de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018..... 33
- Figura 5 – Datas de colheita de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....36

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Genótipos de pessegueiro que fazem parte do experimento. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2017.....	27
Tabela 2 – Condições para atribuição de notas para qualidade físico-química e produtividade de pessegueiro. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	28
Tabela 3 – Densidade de gemas florais (DGF), densidade de gemas vegetativas (DGV) e brotação máxima (BMAX), de genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	35
Tabela 4 – Peso Médio de frutos (PMF), diâmetro sutural (DSF), produtividade por hectare e eficiência produtiva (EFP) de 19 genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	38
Tabela 5 – Sólidos solúveis (SS) em °Brix, acidez titulável (AT) em meq de ácido málico 100 ml de suco ⁻¹ , pH, RATIO (SS/AT), firmeza de polpa com casca e sem casca (N) de 19 genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	40
Tabela 6 – Somatório de notas atribuídas para cada atributo físico-químico de fruto e componentes de rendimento de genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	42

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

PR	Unidade da Federação – Paraná
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAOSTAT	Food and Agriculture Organization of the United Nations Statistical Databases
UTFPR	Universidade Tecnológica Federal do Paraná
IAC	Instituto Agrônômico de Campinas

LISTA DE ABREVIATURAS

AT	Acidez titulável
BMAX	Brotação Máxima
cm	Centímetro
DGF	Densidade de Gemas Florais
DGV	Densidade de Gemas Vegetativas
EFP	Eficiência Produtiva
g	Gramma
ha	Hectare
Kg	Quilogramas
M	Molar
m ²	Metros quadrados
meq.	Miliequivalente
mL	Mililitro
mm	Milímetro
mm ²	Milímetro quadrado
N	Newton
NaOH	Hidróxido de sódio
pH	Potencial hidrogeniônico
PMF	Peso médio de Fruto
SS	Sólidos solúveis
Ton	Tonelada

LISTA DE SÍMBOLOS

@	Arroba
C	Celsius
°	Grau
<	Menor que
>	Maior que
%	Porcentagem

SUMÁRIO

RESUMO	7
ABSTRACT	8
1 INTRODUÇÃO	15
2 OBJETIVOS	17
2.1 GERAL.....	17
2.2 ESPECÍFICOS.....	17
3 REFERENCIAL TEÓRICO	18
1 O PESSEGUEIRO.....	18
3.2 O PESSEGUEIRO NO PARANÁ.....	19
3.3 FLORAÇÃO E BROTAÇÃO DO PESSEGUEIRO.....	19
3.4 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS.....	22
4 MATERIAL E MÉTODOS	25
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES	29
5.1 FENOLOGIA.....	29
5.2 COMPONENTES DE RENDIMENTO.....	36
5.3 QUALIDADE DE FRUTOS.....	39
6 CONCLUSÕES	44
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	45
REFERÊNCIAS	46

1 INTRODUÇÃO

A cultura do pessegueiro está entre as espécies frutíferas de clima temperado mais plantadas em todo o mundo, tendo seu cultivo atualmente expandido para áreas de clima subtropical. O Brasil ocupa a décima segunda posição, produzindo 211,1 mil toneladas em uma área de 18,2 mil hectares, em 2014 (FAOSTAT, 2017).

Porém, como as demais espécies de clima temperado, o pessegueiro necessita de determinado acúmulo de frio hibernal, variando conforme a cultivar, e isso é importante para induzir e superar o período de dormência, fator essencial para uma brotação e floração uniformes. Essa característica torna problemática a expansão da cultura para outros ambientes, principalmente os de clima subtropical, onde ocorre baixo acúmulo de frio hibernal, alta amplitude térmica e ocorrência de geadas tardias durante o período de inverno (HERTER et al., 2014).

A floração, brotação, frutificação e qualidade de fruto do pessegueiro é variável conforme a região de cultivo e o ano, sendo fortemente influenciado pelas condições climáticas que ocorrem durante o ciclo produtivo. No Brasil há uma grande diversidade de cultivares de pessegueiros com baixa necessidade em frio. Porém a instabilidade do clima entre os anos e nos diferentes locais de cultivo, dificulta a recomendação dessas cultivares. A frutificação, por exemplo, em genótipos de baixa necessidade em frio, está sujeita às geadas tardias, reduzindo significativamente a produtividade (SCARIOTTO et al., 2013; ASSMANN et al., 2008). Alguns genótipos superam a dormência muito facilmente, devido a uma endormência superficial ou até mesmo a ausência de endodormência (CHAVARRIA et al., 2009; LOSS, 2017).

Estudos realizados por Citadin et al. (2014) demonstram diferenças significativas entre safras na fixação de frutos e na produtividade, principalmente devido à ocorrência de temperaturas acima de 20 °C durante a endodormência, fato considerado prejudicial. Uma importante conquista do melhoramento genético da cultura no Brasil foi a obtenção de genótipos mais adaptados e estáveis para regiões de inverno ameno e com grandes oscilações térmicas, com produtividade satisfatória e com melhor qualidade de fruto (RASEIRA; FRANZON, 2014). Mesmo com as

recentes conquistas, tais como, o lançamento de cultivares como 'BRS Kampai', 'BRS Fascínio', entre outros, ainda há muito que se melhorar na busca do ideotipo desejado para regiões marginais de cultivo.

Deste modo, o estudo de genótipos de pessegueiro contrastantes quanto ao comportamento fenológico, produtividade e qualidade de fruto em diferentes locais, por vários anos e em condições semelhantes de manejo torna-se importante para uma recomendação de cultivares mais adaptadas as condições subtropicais. Este estudo vem sendo desenvolvido em rede, em projeto envolvendo diversas instituições, liderados por pesquisadores da Embrapa Clima Temperado.

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Avaliar a adaptabilidade de genótipos de pessegueiro com diferentes necessidades de frio quanto ao seu comportamento fenológico, produtivo e de qualidade de fruto em condição de clima subtropical.

2.2 ESPECÍFICOS

Estudar a fenologia dos genótipos de pessegueiro avaliados;

Avaliar os componentes de rendimento e a qualidade de frutos;

Selecionar genótipos com melhor adaptabilidade, visando a recomendação destes, com base nos componentes de rendimento, qualidade de fruto e época de colheita.

Selecionar genótipos com características de interesse para uso como genitores nos programas de melhoramento genético de pessegueiro.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

1 O PESSEGUEIRO

O pessegueiro (*Prunus persica* L. Bascth) é uma espécie nativa da China, com nome originário da Pérsia. A espécie *Prunus persica* compreende três variedades botânicas: vulgaris, que são os pêssegos comuns; nucipersica, que são as nectarinas; e platicarpa, que são os pêssegos chatos.

Na América do Norte, o pessegueiro foi introduzido pelos conquistadores espanhóis, no México. Atualmente existem genótipos mexicanos conhecidas como *evergrowing* ('*Evergreen*'), que são genótipos (*land races*) mutantes que se destacam por necessitar de pouco ou nenhum frio hibernal e não entrar em endodormência (RODRIGUEZ-A et al., 1994; BIELENBERG et al., 2008; RASEIRA; BYRNE; FRANZON, 2008).

No Brasil, cultura foi introduzida por Martin Afonso de Souza, em 1532, na capitania de São Vicente (RASEIRA; BYRNE; FRANZON, 2008). Na região Sul, o pessegueiro passou a ter importância econômica a partir da década de 60, com a instalação das indústrias de conserva na cidade de Pelotas-RS (RASEIRA; FRANZON, 2014). Os primeiros pomares explorados comercialmente foram o de Amadeo Gustavo Gastal e o de Ambrósio Perret, ambos na região de Pelotas – RS. Perret introduziu diversas cultivares de origem asiática, europeia e americana, abrindo portas para o desenvolvimento de cultivares na região. Estas variedades, junto com um genótipo, chamado 'Aldrighi', selecionado por um produtor, tornaram-se genótipos básicos do programa de melhoramento genético do sul do país, impulsionando a expansão do pessegueiro (FRANZON; RASEIRA, 2014).

O primeiro banco de germoplasma de pessegueiro foi iniciado pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), com genótipos vindos de diversos países, e foi comandado pelo pesquisador Orlando Rigitano. A partir da década de 1940, o pessegueiro tornou-se uma cultura economicamente importante para o Estado de São Paulo (FRANZON; RASEIRA, 2014).

O Brasil ocupa atualmente a décima segunda posição mundial na produção da fruta, produzindo 211,1 mil toneladas em uma área de 18,2 mil hectares em 2014 (FAOSTAT, 2017).

3.2 O PESSEGUEIRO NO PARANÁ

Estado do Paraná possui três zonas de produção de pessegueiro. A primeira delas é na região de Curitiba, Ponta Grossa e Irati. Essa região apresenta a maior área plantada e as maiores produtividades, devido principalmente as melhores condições climáticas para o cultivo do pessegueiro. Na região há dois sistemas de produção: o da agricultura familiar, com condução e espaçamentos de plantas tradicionais e com menor produtividade, e o sistema mais tecnificado, com plantio adensado, fertirrigação e com grande produtividade. As principais cultivares produzidas nesta região são as de maior necessidade de frio (CITADIN, 2014).

A segunda zona de produção é a região de Cornélio Procopio, Apucarana, Londrina e Jacarezinho. Esta região é considerada inapta para o cultivo, devido ao baixo acúmulo de frio hibernal. Porém os produtores utilizam técnicas de superação de dormência e fertirrigação, possibilitando a produção. Esta região se utiliza de cultivares de baixa necessidade de frio e com cultivo adensado (CITADIN, 2014).

A terceira zona de produção é a região de Francisco Beltrão, Laranjeiras do Sul e Cascavel. A região é caracterizada pelos pomares domésticos, com pouquíssimo cultivo comercial. Apresenta baixa tecnificação, condução e espaçamento de plantas tradicionais, e apresenta baixa produtividade. É uma região de grande variação climática, que está sujeita a calor excessivo no inverno e ocorrência de geadas tardias. Como é uma zona com grande variação climática, utiliza-se cultivares de necessidade de frio de 150 a 400 unidades de frio (CITADIN, 2014).

3.3 FLORAÇÃO E BROTAÇÃO DO PESSEGUEIRO

A floração e brotação do pessegueiro nas regiões subtropicais brasileiras, especialmente as cultivares de baixa necessidade de frio, ocorre durante o inverno, após terem superado a endodormência superficial, coincidindo com os períodos em que a temperatura se eleva. Porém, nessas regiões, o clima é altamente influenciado pelas frentes frias de origem polar (Polo Sul) que pode ocasionar geadas até em setembro, provocando perdas consideráveis na produção (ASSMANN et al., 2008). Assim, genótipos de baixa necessidade de frio para superação da endodormência e alta necessidade de calor para superação da ecodormência seriam adequados para esses locais, pois teriam floração e brotação suficientes, porém tardias, evitando assim perdas por eventuais geadas de fim de inverno.

A dormência é dividida em três tipos: a endodormência, a ecodormência e a paradormência (LANG et al., 1987; HERTER et al., 2014). Na endodormência o fator inibidor de crescimento está localizado no próprio órgão, ou seja, na gema propriamente dita, é considerada a dormência profunda, que ocorre no inverno, e é superada pelo acúmulo de frio das gemas. Na ecodormência o órgão considerado está paralisado devido ao efeito ambiental adverso (frio, estiagem, calor excessivo...), é a fase em que a planta já saiu da fase de endodormência e está aguardando que ocorra o aquecimento do ambiente para então brotar e florescer. Nesse período é possível computar também unidades de calor (Growing degree hours – GDH) necessárias para ativar o metabolismo e induzir floração. A paradormência é uma inibição correlativa, onde um órgão é inibido pelo desenvolvimento de outro órgão, que no caso do pessegueiro se refere a dominância apical causada pelo hábito de acrotonia (Richardson et al., 1975; LANG et al., 1987; HERTER et al., 2014).

A principal barreira do cultivo em ambientes de clima subtropical é o baixo acúmulo de frio no inverno e as altas flutuações térmicas. Nessas regiões a falta de frio faz com que a planta não tenha floração e brotação uniformes e suficientes, ocasionando o “erratismo” (HERTER et al., 2014; SCARIOTTO, 2011). A ocorrência de altas temperaturas no inverno também pode afetar a floração da planta. Em genótipos de baixa necessidade de frio e calor, uma vez superada a necessidade de frio, na ocorrência de altas temperaturas, a planta floresce e há um

grande risco dessas serem perdidas pelas geadas na ocorrência de nova frente fria (SCARIOTTO, 2011; CITADIN et al., 2001). A flor em estágio de botão pode resistir a temperaturas até $-3,9\text{ }^{\circ}\text{C}$, flores abertas podem resistir até $-2,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ e o fruto em estágio de crescimento inicial pode suportar temperaturas de até $-1,6\text{ }^{\circ}\text{C}$ (HERTER et al., 2014). Assim a seleção de genótipos de baixa necessidade de frio e alta necessidade de calor é uma importante estratégia para evitar danos causados por geadas tardias em regiões de inverno ameno e alta flutuação térmica. (CARAMORI et al., 2008; SCARIOTTO, 2011; CITADIN et al., 2001, CITADIN et al., 2014).

A influência de genes para a necessidade de frio e calor são parecidos, porém, como afirma Citadin et al. (2003), há diferenças na influência entre gemas vegetativas e florais. Os genes que controlam a necessidade de frio são mais expressivos para as gemas vegetativas do que para as florais, e os genes que controlam a necessidade de calor são mais expressivos em gemas florais que nas vegetativas. Assim, em anos de menor acúmulo de frio hibernal, as plantas tendem a retardar a brotação. Porém, em anos com grande acúmulo de frio hibernal, a maioria dos genótipos tendem a brotar antes de florescer, pois a necessidade de calor das gemas florais ainda não foi superada (SCARIOTTO, 2011; CITADIN et al., 2003).

O primeiro modelo matemático proposto para determinação do acúmulo de frio foi proposto por Weimberger (1950), que considera as temperaturas abaixo de $7,2\text{ }^{\circ}\text{C}$ como as mais efetivas para a superação da dormência. Após esse modelo, vários outros surgiram, considerando unidades e porções de frio em diversas faixas de temperaturas (BIDABE, 1967; RICHARDSON et al., 1974; GILREATH; BUCHANAN, 1981; SHALTOUT; UNRATH, 1983; FISHMAN et al., 1987; OU; CHEN, 2000; GUAK; NEILSEN, 2013; JONES et al., 2015; entre outros). O modelo de Weimberger (1950) é o mais utilizado para a determinação do acúmulo de frio. Porém tem sido cada vez menos usado, principalmente em regiões de clima subtropical, pois foi demonstrado que mesmo temperaturas abaixo de $12\text{ }^{\circ}\text{C}$ já contribuem para a superação da dormência (CITADIN et al., 2002; CHAVARRIA et al., 2009; ROUSE; SHERMAN, 2003). Os Modelos Taiwan (LU et al., 2012), Low-chill (GILREATH; BUCHANAN, 1981) e Dinâmico (FISHMAN et al., 1987) são atualmente utilizados em regiões de clima subtropical, pois consideram faixas de

temperaturas mais altas, e no caso do modelo de Taiwan, tolera temperaturas até 26,6 °C, sem subtrair unidades de frio acumuladas.

Outro fator que influencia fortemente a qualidade de floração do pessegueiro é a ocorrência de doenças como a ferrugem (*Tranzschelia discolor*) e a bacteriose (*Xanthomonas arboricola* pv. *pruni*). A incidência dessas doenças se intensifica nas regiões de cultivo do pessegueiro de clima subtropical. As altas temperaturas, alta umidade e grande pluviosidade anual contribuem para a distribuição dessas doenças. Estas causam a queda prematura de folhas no verão, favorecendo assim a antecipação da floração, que não se desenvolve, devido a diminuição da temperatura do ar no outono, e pode ser perdida pelas primeiras geadas ocorridas no começo do inverno (ALVES; MAY-DE MIO, 2008; ASSMAN et al., 2010; CITADIN et al. 2005). Assim, é reduzido a quantidade de gemas viáveis para a floração e brotação após o período hibernal, diminuindo consideravelmente a produção de frutos e prejudicando a formação de ramos (ALVES; MAY-DE MIO, 2008).

3.4 QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA DE FRUTOS

A qualidade do fruto é um conjunto de características e propriedades que tornam possível a alimentação. O consumidor avalia o produto primeiramente pelos aspectos visíveis: cor, forma e tamanho; e posteriormente pelos não visíveis: sabor, aroma e suculência. A exigência do consumidor está cada vez mais alta, tanto pelos atributos sensoriais quanto pelo aspecto de segurança alimentar (TIBOLA; FACHINELLO, 2004). Alguns atributos podem ser quantificados com análises físico-químicas: sólidos solúveis, acidez titulável, cor e firmeza de polpa.

Atualmente, é encontrado no mercado, uma diversidade grande de variedades com variação de cor de epiderme e cor de polpa. Tradicionalmente, pêssegos com cor de polpa amarela, cor de epiderme amarelada e polpa *non-melting* são direcionados à indústria, enquanto pêssegos com cor de polpa branca/creme e com polpa *melting* ou *stony hard* são direcionados ao mercado in natura. Porém a criação de cultivares de dupla aptidão tem tornado essa classificação ultrapassada. Em trabalho realizado com consumidores da cidade de

Pelotas – RS, Trevisan et al. (2006) observaram que o principal atributo para a escolha do fruto era a cor, e que a maioria dos entrevistados preferiam pêssegos de polpa de cor amarela, epiderme mais avermelhada, menor acidez e mais doce.

O processo de amadurecimento gera mudanças nas características físico-químicas do fruto. Há mudança da cor verde para a cor amarela ou branca, com cobertura de pigmento vermelho (dependendo da variedade), ocorre o aumento no teor de sólidos solúveis totais, diminui acidez, amolece e produz compostos voláteis que dão seu aroma. No processo de maturação há o aumento da respiração e da produção de etileno, que é o hormônio responsável pelo amadurecimento. Após o amadurecimento, o fruto entra em processo de senescência. O pêssego é um fruto climatérico, apresentando uma alta respiração, mesmo após a colheita, mantendo-se no processo de senescência. O armazenamento nas condições adequadas de temperatura e umidade diminuem e/ou inativam esse processo, e evitam a diminuição da qualidade do fruto (SOUZA et al., 2009).

O teor de sólidos solúveis (SS) é uma das características mais consideradas no fruto, pois representa o teor de açúcares presentes em solução. O teor de sólidos tende a aumentar com a maturação e conforme aumenta este teor, o fruto tende a perder acidez. A acidez titulável do fruto (AT) se dá pela concentração de ácidos orgânicos, principalmente o ácido málico. Em decorrência da maturação há a diminuição da concentração de ácidos pela degradação destes. Após a colheita, há também uma diminuição na acidez do fruto por perda evaporativa desses compostos.

O equilíbrio entre concentração de sólidos solúveis e acidez titulável é dada pela sua razão (RATIO). O RATIO aumenta com o decorrer da maturação. Quanto maior a relação, mais doce é o fruto. É uma das melhores formas de avaliação de sabor do fruto. Atualmente busca-se um equilíbrio entre a doçura e a acidez do fruto, conferindo a fruta um sabor doce com leve acidez. Scariotto (2011) mostrou que o consumidor da região de Pato Branco – PR tem preferência por frutos de sabor doce, independente da acidez deste.

A firmeza da polpa é característica importante principalmente para a conservação pós colheita. A durabilidade dos frutos *non-melting* é maior em relação aqueles do tipo *melting*. Após a colheita a perda de água do fruto faz com que a

firmeza diminua no armazenamento. A succulência e a crocância do fruto estão diretamente relacionados a esse fator.

4 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na coleção de pessegueiros na área experimental da UTFPR Câmpus Pato Branco, Paraná, latitude 26°10'37''S e longitude 52°41'19''W, altitude de 764 m. O solo é classificado como Nitossolo Vermelho Distrófico latossólico com textura argilosa. O clima é do tipo Cfa de acordo com a classificação de Köppen.

Os genótipos avaliados foram plantados em Junho de 2013, em curva de nível com orientação Nordeste-Sudoeste. As plantas foram conduzidas no formato Y com 4 pernadas, espaçadas a 5 x 2,5 m. Quanto ao manejo, são realizadas duas podas anuais, sendo uma após o período de dormência e outra no final do verão para retirada de ramos ladrões, ramos doentes e redução de vigor das plantas. Na cobertura verde do solo do pomar ocorre miscelânea de plantas espontâneas com predominância de trevo branco (*Trifolium repens*), objetivando a eliminação da adubação nitrogenada. A adubação potássica foi feita conforme recomendação do Manual de Adubação e Calagem para o Paraná. O controle de doenças e pragas foi realizado com utilização de produtos registrados para a cultura, além da utilização de iscas tóxicas, visando a redução das aplicações de inseticidas. Não foi realizada aplicação de produtos para quebra de dormência. Para as avaliações foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado, com três repetições (plantas) e 30 tratamentos (genótipos), conforme Tabela 1. Os genótipos 'Atenas', 'Chimarrita' e 'Rubidoux' não foram avaliados devido a falta de repetição e 'Esmeralda' foi avaliado somente fenologia devido à falta de repetição e infecção de *Monilinia fructicola* nos frutos.

Foram analisadas variáveis fenológicas, produtivas e de qualidade de fruto. Para a avaliação fenológica foram marcados 5 ramos mistos de cada planta, distribuídos pela copa e em altura média. Inicialmente foram medidos os ramos e contado o número de gemas florais e vegetativas, obtendo a densidade de gemas florais e vegetativas. Semanalmente foi registrado o número de flores abertas em cada ramo e o número de gemas vegetativas em ponta verde. A data de início, plena e fim de floração e brotação foi considerada quando a porcentagem de flores e brotos emitidos chegaram a 5%, 50% e 75%, respectivamente.

Foi feita uma amostragem de 30 frutos para avaliar peso médio de fruto, em gramas, e diâmetro sutural, medido com paquímetro digital e expresso em milímetros. Para avaliação da qualidade de fruto foram feitas amostras de 10 frutos. Primeiramente, foi realizado a avaliação da firmeza de polpa, com 2 leituras por fruto com casca e sem casca, utilizando-se de penetrômetro manual de bancada com ponteira de 8 mm e expressando os valores em Newton (N). Posteriormente os frutos foram triturados e a polpa passada por uma peneira para extração do suco, cuja amostra seguiu para a leitura de pH, utilizando-se de pHmetro de bancada marca Quimis Q400AS, e leitura de sólidos solúveis, utilizando-se de refratômetro digital marca Atago PAL-1. Para quantificação da acidez titulável foi diluído 10 ml de suco da amostra em 90ml de água destilada. Em seguida, realizado a titulação com solução de NaOH 0,1 M até pH 8,1, expressando os resultados e meq. de ácido málico 100 mL^{-1} , calculado através da fórmula 1.

$$\text{meq. ácido málico}/100 \text{ mL} = \left(\frac{m \text{ L NaOH gasto} \times 0,0067}{\text{Volume de amostra}} \right) \times 100 \quad (1)$$

O valor de ratio foi obtido por meio da divisão do teor de sólidos solúveis pela acidez titulável.

A produção por planta foi realizada contando o número de frutos por planta e multiplicando pelo peso médio, e em seguida foram extrapolados os resultados para kg ha^{-1} . A eficiência produtiva foi obtida por meio da divisão da produção de frutos da planta pela área de seção de tronco.

A análise de dados foi feita em linguagem R (R Core Team, 2018). Realizou-se a análise de variância, análise de pressupostos (Normalidade dos resíduos – teste de Shapiro Wilk; Homocedasticidade – teste de Bartlett) e seguido de agrupamento pelo algoritmo Scott-Knott ($p < 0,05$), utilizando o pacote “ExpDes.pt” v. 1.2.0 (FERREIRA et al., 2018) e ScottKnott v. 1.2-7 (JELIHOVSCHI; FARIA; ALLAMAN, 2014). Quando algum dos pressupostos não foram atendidos, os dados foram transformados por meio do método Box-Cox, utilizando o pacote MASS (VENABLES; RIPLEY, 2002). O cálculo de necessidade de frio foi feito pela soma de horas abaixo de $7,2 \text{ }^\circ\text{C}$ e $12 \text{ }^\circ\text{C}$ e pelos modelos Taiwan (OU; CHEN, 2000) e Dinâmico (FISHMAN et al., 1987). Os cálculos foram feitos com o uso do pacote

“ChillModels” v. 0.0.9. Posteriormente, foi realizado um teste de agrupamento de genótipos quanto ao acúmulo de frio pelos quatro modelos, utilizando-se da distância euclidiana e agrupados pelo método de agrupamento hierárquico de Ward (Método de variância mínima). Para o ranqueamento dos genótipos, visando facilitar a visualização dos que mais se destacaram, foram atribuídas notas, de acordo com as condições presentes na Tabela 2. Após a atribuição da nota para as variáveis que compõem os componentes de rendimento e de qualidade de fruto, foi realizado um somatório final para cada genótipo. Os cálculos das notas e somatório final foi realizado por programação própria em R. Os intervalos usados para cada variável para atribuição das notas foi estabelecido conforme variação de valores dos genótipos estudados, e o peso para todas as variáveis foi o mesmo. Para operações de manipulação de dados, pré-processamento, pré-visualização e construção de gráficos foi utilizada a coleção de pacotes “Tidyverse” v. 1.2.1 (Wickham, 2017). Os scripts utilizados tanto para as análises estatísticas como para a construção dos gráficos estão disponíveis no repositório GitHub “Rpertille/TCC”. O pacote “ChillModels”, está disponível, no repositório GitHub “Rpertille/ChillModels”.

Tabela 1 – Genótipos de pessegueiro que fazem parte do experimento. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2017.

Genótipo	Espécie	Genótipo	Espécie
Atenas	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Cerrito	<i>P. persica var. vulgaris</i>
Barbosa	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Chimarrita	<i>P. persica var. vulgaris</i>
BR1	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Conserva 685	<i>P. persica var. vulgaris</i>
BRS Bonão	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Conserva 1566	<i>P. persica var. vulgaris</i>
BRS Fascínio	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Conserva 1796	<i>P. persica var. platycarpa</i>
BRS Kampai	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Della Nona	<i>P. persica var. vulgaris</i>
BRS Libra	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Esmeralda	<i>P. persica var. vulgaris</i>
BRS Mandinho	<i>P. persica var. platycarpa</i>	Flordaprince	<i>P. persica var. vulgaris</i>
BRS Regalo	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Granada	<i>P. persica var. vulgaris</i>
BRS Rubimel	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Maciel	<i>P. persica var. vulgaris</i>
Cascata 1015	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Planalto	<i>P. persica var. vulgaris</i>
Cascata 1020	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Rubidoux	<i>P. persica var. vulgaris</i>
Cascata 1303	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Santa Áurea	<i>P. persica var. vulgaris</i>
Cascata 1787	<i>P. persica var. vulgaris</i>	Tropic Beauty	<i>P. persica var. vulgaris</i>
Cascata 828	<i>P. persica var. platycarpa</i>	Vanguarda	<i>P. persica var. vulgaris</i>

Tabela 2 – Condições para atribuição de notas para qualidade físico-química e produtividade de pessegueiro. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.

Condições					
Nota	ST	pH	AT*	RATIO	PMF
1	> 14	> 4,5	> 0,6	> 40	> 120
0.5	> 12 < 14	> 4 < 4,5	> 0,5 < 0,6	> 30 < 40	> 100 < 120
0.25	> 10 < 12	> 3,5 < 4	> 0,4 < 0,5	> 20 < 30	> 80 < 100
-0.5	> 9 < 10	> 3 < 3,5	> 0,3 < 0,4	> 15 < 20	> 60 < 80
-1	< 9	< 3	< 0,3	< 15	< 60

Nota	Firmeza de polpa**		Produtividade	EFP	Diâmetro sutural
	Com casca	Sem casca			
1	> 8	> 6	> 30	> 0,4	> 60
0.5	> 7 < 8	> 5 < 6	> 20 < 30	> 0,2 < 0,4	> 55 < 60
0.25	> 6 < 7	> 4 < 5	> 10 < 20	> 0,08 < 0,2	> 50 < 55
-0.5	> 5 < 6	> 3 < 4	> 5 < 10	> 0,05 < 0,08	> 45 < 50
-1	< 5	< 3	< 5	< 0,05	< 45

*As notas foram multiplicadas por -1. **Valores em Kgf. Para transformar para N, multiplicar por 9,81.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

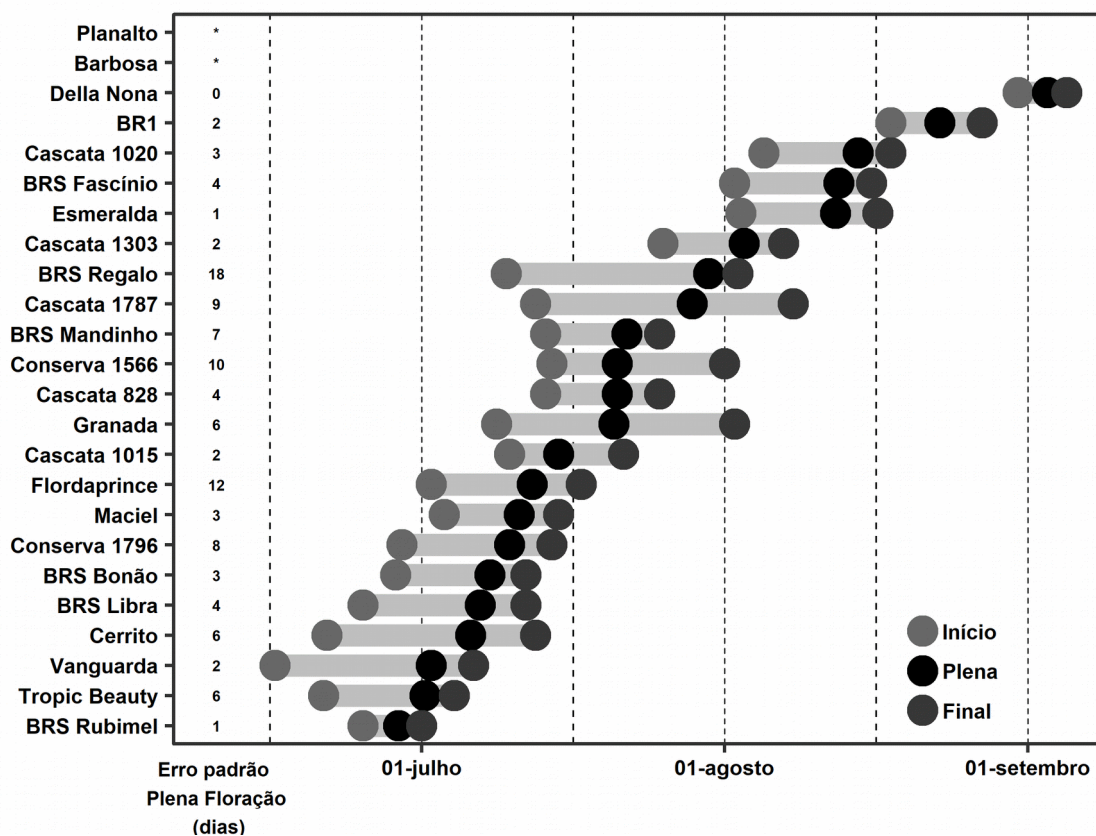
5.1 FENOLOGIA

A floração dos genótipos no experimento começou na segunda quinzena de junho e se estendeu até a primeira semana de setembro (Figura 1), ou seja, ocorreu durante o inverno, em época de riscos de ocorrência de geadas na região de Pato Branco. Os genótipos 'Rubimel', 'Tropic Beauty', 'Vanguarda', 'Cerrito', 'BRS Libra', 'BRS Bonão', 'Conserva 1796', 'Maciel', 'Flordaprince' e 'Conserva 1015' atingiram sua plena floração na primeira quinzena de julho, sendo o genótipo 'Rubimel' o primeiro a atingir a plena floração do grupo e foi o genótipo com a menor variação da data de plena floração (1 dia). Outros autores encontraram época de floração próxima para 'BRS Libra', 'Maciel', 'Tropic Beauty' e 'Cascata 1015', porém mais tardios que os encontrados nesse trabalho, devido a maior altitude em que foram cultivadas e ao clima mais ameno, aumentando o período de ecodormência (SOUZA et al. 2013). Após 15 de julho os genótipos 'Granada', 'Cascata 828', 'Conserva 1566' e 'BRS Mandinho' atingiram a plena floração. Apresentaram a plena floração no final da segunda quinzena de julho e início de agosto os genótipos 'Cascata 1787', 'BRS Regalo' e 'Cascata 1303'. Tanto 'Cascata 1787' como 'BRS Regalo' iniciaram a floração ainda na primeira quinzena de julho, porém o tempo para atingir a plena floração foi maior devido à diminuição da temperatura média, com ocorrência de geadas, logo após o dia 15 de julho, fato que causou um aumento no erro padrão da data de plena floração desses genótipos (Figura 2). Os genótipos que floresceram mais tardiamente foram 'Esmeralda', 'BRS Fascínio', 'Cascata 1020', e 'BR1', atingindo plena floração no final da primeira quinzena e início da segunda quinzena de agosto, fato desejado por reduzir risco de geadas, desde que a floração seja suficiente para garantir produtividade adequada. O genótipo 'Della Nona' apresentou floração no início de setembro, porém não foi abundante e os genótipos 'Barbosa' e 'Planalto' não apresentaram floração significativa para estabelecimento de época. Esse fato pode estar associado à falta de adaptação desses genótipos ao clima do local, principalmente pela alta necessidade de frio. A época de floração de 'Della Nona' e 'Barbosa', em regiões

em que estes apresentam floração, é bem tardia, aproximadamente na primeira quinzena de setembro (ALMEIDA et al., 2014).

A brotação dos genótipos do experimento ocorreu entre o final da primeira quinzena de julho e o início de setembro (Figura 3). Os genótipos 'Tropic Beauty', 'Vanguarda', 'Cerrito', 'BRS Libra' e 'BRS Bonão' foram os primeiros a atingir a plena brotação, logo após a floração, no final da primeira quinzena de julho. Na primeira quinzena de julho os genótipos 'Rubimel', e 'Conserva 1796' iniciaram a brotação, porém atingiram a plena brotação somente na segunda quinzena de julho.

Figura 1 – Floração de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.

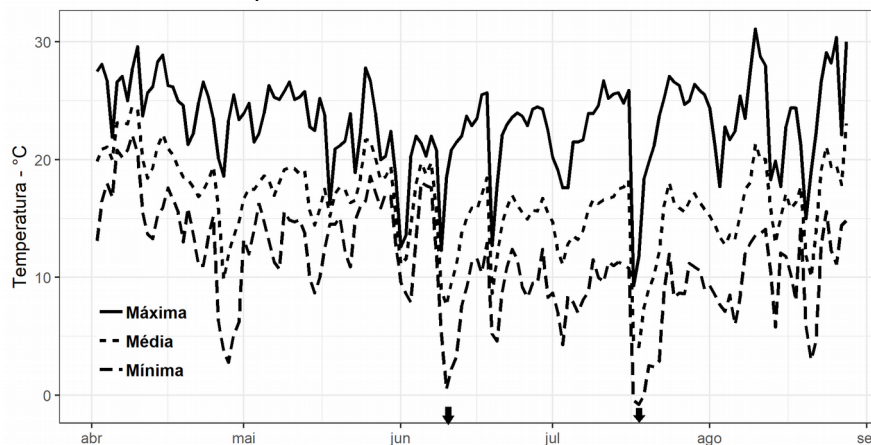


Não apresentou floração significativa. Fonte: Rafael Henrique Pertille.

Esse maior período de brotação fez com que a brotação ocorresse mais tardiamente em relação a época de floração, sendo essa diferença entre plena floração e plena brotação de 25 dias para 'Rubimel' e 19 dias para 'Conserva 1796'. A ocorrência de baixas temperaturas próximas ao dia 15 de julho podem ter contribuído para a superação de dormência de gemas vegetativas. A brotação mais

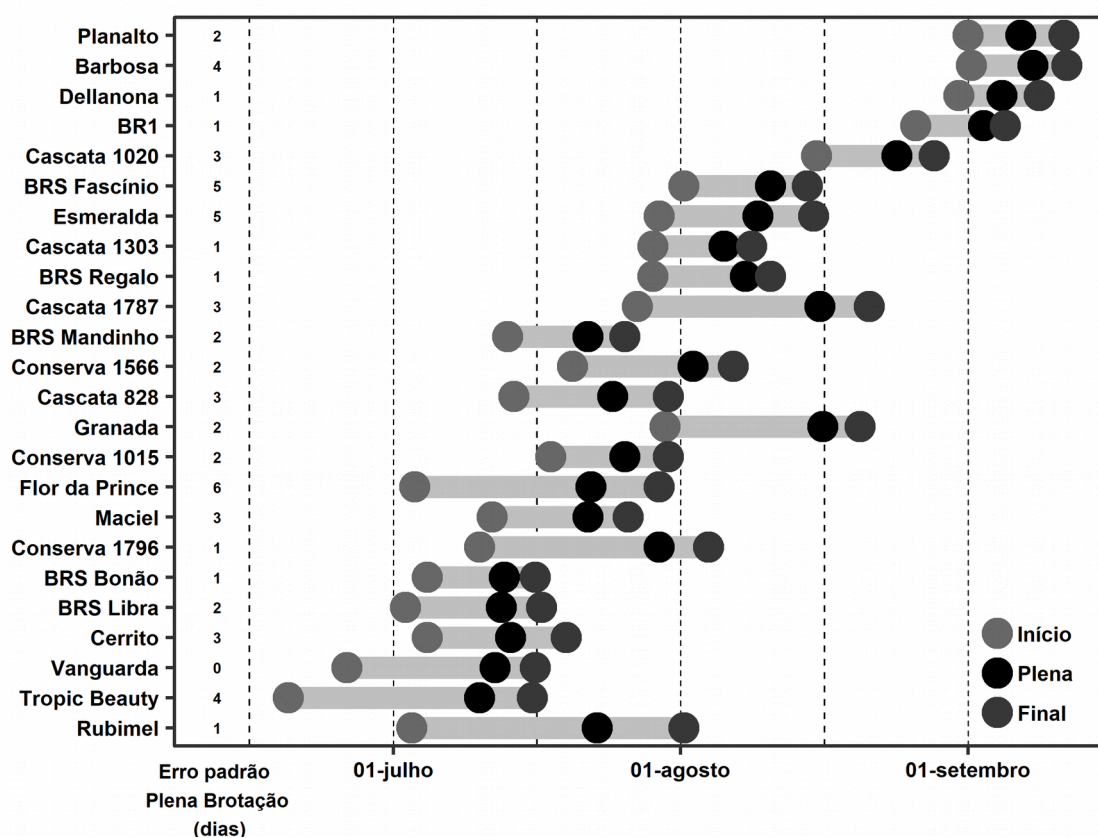
tardia ocorreu nos genótipos 'Cascata 1020', 'BR1', 'Dellanona', 'Barbosa' e 'Planalto', que apresentaram brotação entre o final de agosto e início de setembro.

Figura 2 – Temperatura máxima, média e mínima em Pato Branco – PR, de abril a setembro no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.



Flechas indicam dias com ocorrência de geadas. Fonte: Rafael Henrique Pertille.

Figura 3 – Brotação de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.



Fonte: Rafael Henrique Pertille.

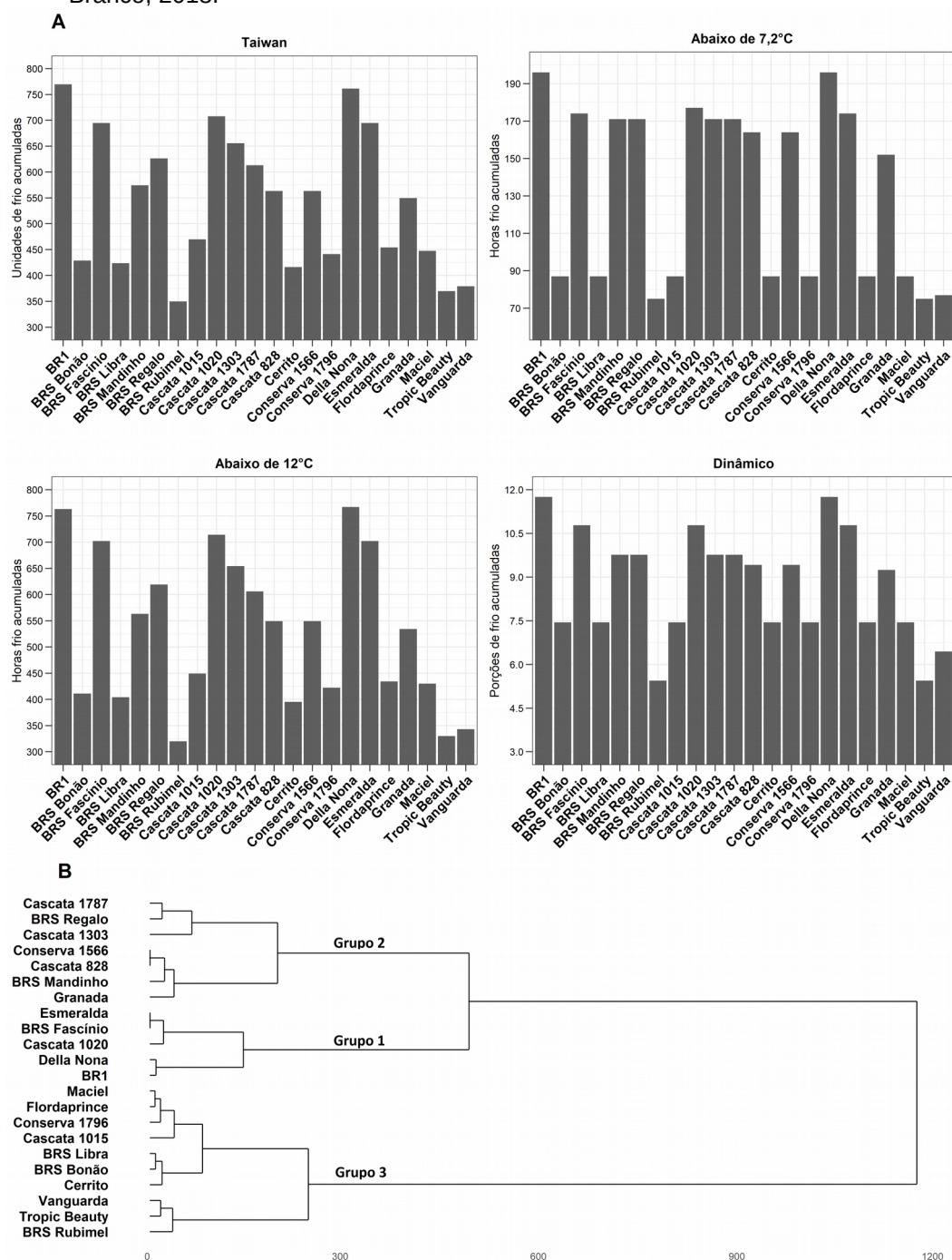
O acúmulo de frio dos genótipos foi bem variável (Figura 4 – A), principalmente pelo fato que o experimento foi instalado com genótipos contrastantes em necessidade de frio, para estudo de adaptação. Os genótipos 'Rubimel', 'Tropic Beauty' e 'Vanguarda' tiveram os menores valores de acúmulo de frio. Os maiores acúmulos foram de 'BR1' e 'Della Nona'. Os modelos realizaram boas estimativas de acúmulo de frio para cada genótipo, porém o modelo padrão de soma de horas abaixo de 7,2 °C superestimou o acúmulo para alguns genótipos, aproximando-os de genótipos que tem maior necessidade de frio. Teoricamente por este modelo os genótipos 'BRS Mandinho' e 'BRS Fascínio' teriam uma floração próxima, porém suas florações foram distantes de aproximadamente 21 dias. O modelo Dinâmico obteve estimativa semelhante ao modelo de horas abaixo de 7,2 °C. Os modelos de Taiwan e soma de horas abaixo de 12 °C conseguiram estimar bem o acúmulo de frio e calor desses genótipos e separou melhor os genótipos com diferentes necessidades de frio. Embora tanto o modelo de soma de horas abaixo de 7,2 °C quanto o de Taiwan tenham sido desenvolvidos em clima subtropical e para pessegueiros (OU; CHEN, 2000; WEINBERGER, 1950), o fato de o modelo de Taiwan atribuir pesos para determinadas faixas de temperatura e ser tolerante sobre temperaturas mais altas, torna o modelo mais apropriado para quantificação de necessidade de frio para estimativa de floração e brotação em regiões de inverno ameno e com flutuações térmicas. Para estimar o acúmulo e a necessidade de frio de pessegueiro e, conseqüentemente, a fenologia da floração e/ou brotação são necessários modelos mais complexos do que os já existentes, envolvendo inúmeros fatores, pois ainda não é possível fazer estimativas eficientes quando muda-se a região de estudo, genótipos e formas manejo (LU et al., 2012).

Na análise de agrupamento podemos separar os genótipos em 3 grupos de acúmulo de frio (Figura 4 – B). No grupo 1 estão os genótipos com a maior acúmulo de frio para floração, no grupo 2 estão os genótipos com médio acúmulo, e no grupo 3 os genótipos com baixo acúmulo.

Para calcular os acúmulos de frio foi utilizado a floração a campo, assim não é possível distinguir as fases de endodormência e ecodormência. Deste modo, não podemos determinar a necessidade de frio de cada genótipo, apenas o acúmulo de frio, visto que ao florescer a planta já superou a ecodormência

(necessidade de calor). O acúmulo de frio até a data de plena floração dá uma pequena evidência da necessidade de frio, porém ela acaba sendo superestimada.

Figura 4 – Acúmulo de frio pelos modelos de Taiwan, abaixo de 7,2 °C, abaixo de 12 °C e Dinâmico até a plena floração (A) e análise de agrupamento pelo método de Ward (B) de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.



B – Grupo 1: Alto acúmulo de frio; Grupo 2: Médio acúmulo de frio; Grupo 3: Baixo acúmulo de frio.
Fonte: Rafael Henrique Pertille.

No experimento há genótipos que não apresentaram floração ou morreram pela falta de adaptabilidade ('Planalto', 'Barbosa', 'Cascata 685', e 'Rubidoux'), todos com alta necessidade de frio (CITADIN et al., 2002; ALMEIDA et al., 2014). Nas condições desse experimento, esses genótipos apresentam crescimento lento, com formação de brindilas fracas e com grande dominância apical (Apêndice A). Deste modo, não se seguiu com a avaliação destes, já que inicialmente não apresentaram floração e brotação significativa, considerando-os como não adaptados. Os genótipos 'BRS Kampai' e 'Santa Áurea', apesar de apresentarem adaptação na região, confirmada em outros trabalhos (Scariotto, 2011; Scariotto et al., 2013), não apresentaram desenvolvimento satisfatório, com morte de plantas e baixo vigor de brotação. A causa desse mal desenvolvimento não foi investigada.

A densidade de gemas florais (Tabela 3) apresentou grande variação entre genótipos, com valores entre 0,31 gemas cm^{-1} até 0,87 gemas cm^{-1} . Os genótipos que apresentaram os maiores valores de densidade de gemas florais foram 'BR1', 'Conserva 1796', 'BRS Regalo', 'Esmeralda', 'Cascata 828', 'Vanguarda', 'Della Nona', 'Cascata 1303' e 'Cascata 1020'. Os menores valores foram de 'Planalto', 'Flordaprince', 'Barbosa', 'Cascata 1015' e 'BRS Rubimel'. Os genótipos com densidade de gema mais baixa exigem cuidados maiores na hora da poda, pois podas severas podem causar perda de produtividade. Na maioria dos casos, genótipos com alta densidade de gemas florais, apresentaram baixa densidade de gemas vegetativas. Os genótipos que apresentaram baixa densidade de gemas florais, também apresentaram baixas densidades de gemas vegetativas, causando baixa formação de ramos produtivos para o ano seguinte. O genótipo 'Barbosa' apresentou baixa densidade de gemas florais, porém obteve alta densidade de gemas vegetativas.

A maioria dos genótipos apresentaram percentuais de brotação alta (acima de 50%), com exceção dos genótipos 'BRS Rubimel', 'Cascata 1020', 'Granada' e 'Barbosa' (Tabela 3). O genótipo 'Barbosa' obteve brotação muito baixa, sendo que uma possível causa seja sua alta necessidade de frio para brotação. Nas condições subtropicais, a falta de frio causa erratismo na brotação, ocorrendo

brotação apenas de gemas apicais e estabelecendo uma paradormência sobre as demais gemas.

Tabela 3 – Densidade de gemas florais (DGF), densidade de gemas vegetativas (DGV) e brotação máxima (BMAX), de genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.

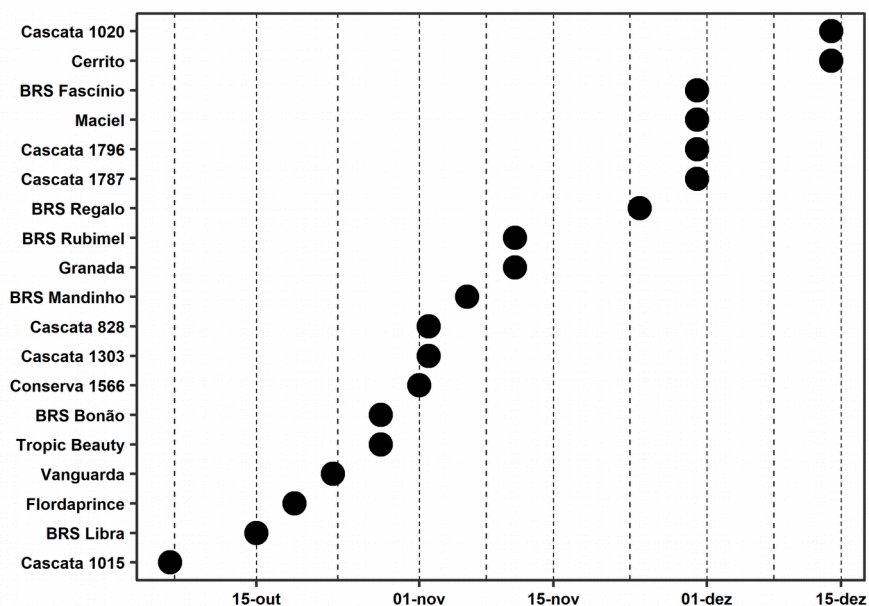
Genótipos	DGF (gemas cm ⁻¹)		DGV (gemas cm ⁻¹)		BMAX (%)	
Barbosa	0,33	c*	0,64	a	39,64	c
BR1	0,87	a	0,39	d	54,32	b
BRS Bonão	0,54	b	0,46	c	79,29	a
BRS Fascínio	0,55	b	0,56	b	64,16	a
BRS Libra	0,43	b	0,39	d	78,65	a
BRS Mandinho	0,48	b	0,42	c	81,53	a
BRS Regalo	0,76	a	0,52	b	43,82	c
BRS Rubimel	0,31	c	0,37	d	49,83	b
Cascata 1015	0,32	c	0,38	d	69,19	a
Cascata 1020	0,65	a	0,43	c	45,45	c
Cascata 1303	0,65	a	0,46	c	79,10	a
Cascata 1787	0,42	b	0,37	d	68,34	a
Cascata 828	0,70	a	0,36	d	72,82	a
Cerrito	0,51	b	0,37	d	80,09	a
Conserva 1566	0,47	b	0,45	c	56,84	b
Conserva 1796	0,80	a	0,45	c	58,18	b
Della Nona	0,67	a	0,35	d	49,21	b
Esmeralda	0,70	a	0,42	c	85,41	a
Flor da Prince	0,35	c	0,35	d	84,50	a
Granada	0,49	b	0,37	d	43,04	c
Maciel	0,52	b	0,33	d	69,67	a
Planalto	0,38	c	0,38	d	55,86	b
Tropic Beauty	0,46	b	0,44	c	73,29	a
Vanguarda	0,67	a	0,28	d	80,42	a
Média	0,54		0,41		65,11	
CV (%)	18,58		9,41		15,74	

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna foram agrupadas por Scott-Knott, com 5% de probabilidade de erro. C.V.: Coeficiente de variação.

5.2 COMPONENTES DE RENDIMENTO

A colheita estendeu-se da primeira quinzena de outubro à primeira quinzena de dezembro (Figura 5). O genótipo com a colheita mais precoce foi 'Cascatas 1015', que teve sua maturação na primeira semana de outubro. Ainda no mês de outubro, os genótipos 'BRS Libra', 'Flordaprince', 'Vanguarda', 'Tropic Beauty' e 'BRS Bonão' chegaram a maturação. A maturação desses genótipos atingem uma época em que não há pêssegos para comercialização, garantindo para o produtor preços elevados. Os últimos genótipos a serem colhidos são 'Cascatas 1020' e 'Cerrito', na primeira quinzena de dezembro. Os genótipos 'Della Nona' e 'BR1' não apresentaram colheita devido a queda de frutos ainda no início do desenvolvimento, causado por seca excessiva que atingiu a região no mês de setembro (Apêndice B).

Figura 5 – Datas de colheita de genótipos de pessegueiro em Pato Branco – PR, ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.



Fonte: Rafael Henrique Pertille.

O peso médio de frutos (PMF) foi bem variável entre os genótipos (Tabela 4). A média de PMF foi de 86,25, porém variou de 44,78 g (Cascatas 828) até 133,85 g (BRS Fascínio). Os genótipos 'BRS Fascínio', 'Granada', 'Cascatas 1787', 'Cerrito' e 'BRS Rubimel' foram os que apresentaram os maiores valores de PMF. Já os genótipos 'Cascatas 1015', 'Vanguarda', 'Cascatas 1303' e 'Cascatas 828'

apresentaram os menores valores, abaixo de 65 g. Estudos de Souza et al. (2013) demonstraram peso médio de fruto baixo para 'BRS Libra' e 'Cascata 1015', com pesos próximos ao encontrado nesse trabalho (76,65 e 64,35 g, respectivamente). Já para o genótipo 'Maciel', outros autores encontraram valores médios entre 107,2 g e 197,2 g, em vários anos de avaliação, superiores ao encontrado nesse trabalho (98,96 g), talvez pelo excesso de frutos deixados após o raleio (ALVES et al., 2012; SOUZA et al., 2013; ALMEIDA et al., 2014). Matias et al. (2014), na região da Zona da Mata – MG, encontraram valores altos também para os genótipos 'BRS Rubimel' e 'Cerrito', com valores de 87,13 g e 90,37 g, respectivamente, porém menores que os encontrados neste trabalho (119,94 e 122,45 g). Nos genótipos 'BRS Rubimel' e 'Granada', os maiores pesos podem ser atribuídos ao menor número de frutos presentes nesses genótipos (NAVA et al., 2011; ALVES et al., 2012), e ao forte potencial genético para tamanho de frutos dos mesmos.

O diâmetro sutural (Tabela 4) apresentou comportamento semelhante à PMF, sendo os genótipos 'BRS Fascínio', 'Cascata 1787', 'Granada', 'BRS Rubimel' e 'Cerrito' que apresentaram os maiores valores, acima de 60 mm. Os menores valores foram apresentados pelos genótipos 'Cascata 828', 'Vanguarda' e 'Cascata 1303', com valores abaixo de 50 mm. A média dos diâmetros dos genótipos avaliados foi de 55,32 mm.

A produtividade média do experimento foi de 8,02 t ha⁻¹, porém a maioria dos genótipos tiveram produtividades abaixo desse valor (Tabela 4). Poucos genótipos tiveram uma produtividade significativa que ajudaram a elevar a média de produtividade do experimento. O genótipo mais produtivo foi 'Maciel', com 26,31 t ha⁻¹, e foi agrupado com os genótipos 'BRS Bonão' e 'Conserva 1566', com valores de 17,79 e 12,91 t ha⁻¹, respectivamente. Os genótipos menos produtivos foram 'Granada', 'BRS Rubimel', 'Flordaprince' e 'Cascata 1015'. Alves et al. (2012) também identificaram altas produtividades da cultivar 'Maciel', com produtividade variando de 21,7 t ha⁻¹ à 45,9 t ha⁻¹ em plantas conduzidas em sistema Y. Souza et al. (2013), na região da Serra da Mantiqueira – MG e com aplicação de produto para quebra de dormência, obtiveram maiores produtividades com 'Tropic Beauty' (23,07 t ha⁻¹). Já os genótipos 'Maciel' e 'Cascata 1015' demonstraram produtividade média de 12,76 e 12,13 t ha⁻¹, respectivamente, durante os anos de avaliação. A menor

produção do genótipo 'Granada' pode ser devido a sua característica de baixa viabilidade do grão de pólen, baixa produção de sacos embrionários e queda na receptividade do estigma quando ocorrem altas temperaturas na pré e pós-floração, condição essa que ocorre com frequência nas regiões de clima subtropical (NAVA et al., 2009; NAVA et al., 2011; ZANANDREA et al., 2011).

Tabela 4 – Peso Médio de frutos (PMF), diâmetro sutural (DSF), produtividade por hectare e eficiência produtiva (EFP) de 19 genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.

Genótipos	PMF (g)		Produtividade (Ton ha ⁻¹)		EFP g mm ⁻²		Diâmetro sutural (cm)	
BRS Bonão	89,79	c*	17,79	a	0,227	b	55,31	c
Cascata 1015	64,35	e	2,31	d	0,040	e	50,22	d
Cascata 1020	68,76	d	8,20	b	0,091	d	50,88	d
Cascata 1303	54,79	e	4,92	c	0,134	c	47,15	e
Cascata 1787	123,06	a	7,60	b	0,161	c	61,61	a
Cascata 828	44,78	e	9,12	b	0,081	d	48,93	e
Cerrito	122,45	a	10,80	b	0,241	b	60,03	a
Conserva 1566	83,44	c	12,91	a	0,101	d	54,83	c
Conserva 1796	69,50	d	4,43	c	0,080	d	56,80	b
BRS Fascinio	133,85	a	5,86	c	0,057	d	62,67	a
Flordaprince	72,51	d	2,54	d	0,030	e	52,53	c
Granada	127,74	a	3,18	d	0,042	e	61,36	a
BRS Libra	76,65	d	6,21	b	0,068	d	53,25	c
Maciel	98,96	b	26,31	a	0,467	a	58,98	b
BRS Mandinho	70,18	d	6,88	b	0,062	d	58,21	b
BRS Regalo	78,08	d	5,58	c	0,190	c	53,15	c
BRS Rubimel	119,94	a	2,69	d	0,040	e	61,29	a
Tropic Beauty	84,87	c	8,15	b	0,156	c	55,96	b
Vanguarda	55,07	e	6,96	b	0,253	b	47,94	e
Média	86,25		8,02		0,13		55,32	
CV (%)	8,8		20,55		39,81		2,82	

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna foram agrupadas por Scott-Knott, com 5% de probabilidade de erro. C.V.: Coeficiente de variação.

Já o genótipo 'BRS Rubimel' pode ter apresentado menor produtividade devido a sua característica de menor densidade de gemas florais. A

eficiência produtiva (EFP) teve um comportamento semelhante à produtividade, sendo que EFP é dependente de produtividade para ser calculada.

5.3 QUALIDADE DE FRUTOS

A quantidade de sólidos solúveis (SS) nos frutos teve bastante variação entre os genótipos, especialmente devido as diferentes épocas de maturação, sendo que os genótipos mais tardios tendem a ter maiores teores de açúcares (Tabela 5). Os genótipos 'Cerrito' e 'Conserva 1796' obtiveram os maiores teores de SS, com valores de 14,77 e 13,85 °Brix. Os genótipos 'Cascata 1787' e 'Cascata 1020', também obtiveram altos teores de SS. Os genótipos que tiveram os menores valores de SS foram 'BRS Libra', 'BRS Regalo', 'Conserva 1566', 'Tropic Beauty', 'Flordaprince', 'Granada', 'Cascata 1015', 'Cascata 1303' e 'Vanguarda', com valores abaixo de 10,25 °Brix, sendo a maioria com maturação precoce, com exceção de 'BRS Regalo', que apresenta uma maturação mais tardia. Valores baixos de SS para Cascata '1015' e 'Tropic Beauty' também foram encontrados por outros autores, porém superiores ao encontrado nesse trabalho (9,27 °Brix e 9,90 °Brix)(LEONEL et al., 2011; SOUZA et al., 2013).

Os genótipos com os maiores valores de acidez titulável (AT) foram 'BRS Libra', 'Flordaprince', 'Conserva 1566', 'Cerrito', 'Cascata 1020', 'Tropic Beauty', 'Vanguarda' e 'Cascata 1015' (Tabela 5). Os genótipos com menor acidez foram 'BRS Regalo', 'BRS Rubimel', 'BRS Fascínio' e 'Cascata 1787', sendo todos considerados genótipos destinados à mesa. Matias et al. (2014) também encontraram maiores valores de acidez para 'Cerrito' e 'Flordaprince', assim como menores valores para 'BRS Rubimel'. A baixa acidez de 'BRS Rubimel' é uma característica que, em várias regiões, junto da polpa amarela e da película vermelha atraem o consumidor na hora da compra e aumenta as chances de recompra (TREVISAN et al., 2006; TREVISAN et al., 2010; PENSO et al., 2018). As características dos frutos de 'BRS Regalo', 'BRS Fascínio' e 'Cascata 1787' também são interessantes ao consumidor, visto que atingem o consumidor de frutos de polpa branca/creme.

Tabela 5 – Sólidos solúveis (SS) em °Brix, acidez titulável (AT) em meq de ácido málico 100 ml de suco⁻¹, pH, RATIO (SS/AT), firmeza de polpa com casca e sem casca (N) de 19 genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.

Genótipos	SS	pH	AT	RATIO	Firmeza de polpa	
					Com casca	Sem casca
BRS Bonão	10,57 c*	3,76 d	0,42 b	25,67 c	46,91 c	31,57 d
Cascata 1015	9,27 d	3,82 d	0,55 a	16,71 d	29,95 e	20,70 e
Cascata 1020	12,63 b	3,63 e	0,59 a	21,61 c	79,28 a	57,93 a
Cascata 1303	9,23 d	3,69 e	0,49 b	19,09 d	47,31 c	35,77 c
Cascata 1787	13,10 b	4,45 a	0,17 d	75,47 a	59,02 b	39,92 c
Cascata 828	11,63 c	4,04 c	0,29 c	40,67 b	40,56 d	27,53 d
Cerrito	14,77 a	3,45 f	0,62 a	24,34 c	74,73 a	52,09 b
Conserva 1566	9,93 d	3,50 f	0,65 a	15,38 e	48,13 c	35,35 c
Conserva 1796	13,85 a	3,66 e	0,49 b	28,18 c	54,27 c	36,96 c
BRS Fascínio	11,20 c	4,55 a	0,17 d	65,82 a	60,90 b	41,36 c
Flordaprince	9,63 d	3,81 d	0,66 a	14,77 e	52,71 c	39,90 c
Granada	9,50 d	3,36 g	0,54 b	17,72 d	53,36 c	57,56 a
BRS Libra	10,25 d	3,90 d	0,68 a	15,15 e	51,06 c	31,53 d
Maciel	11,33 c	3,70 e	0,47 b	24,17 c	50,01 c	30,70 d
BRS Mandinho	10,93 c	3,79 d	0,27 c	39,80 b	48,21 c	48,80 b
BRS Regalo	9,93 d	4,49 a	0,20 d	50,08 b	51,96 c	36,72 c
BRS Rubimel	10,85 c	4,29 b	0,17 d	65,19 a	60,72 b	60,13 a
Tropic Beauty	9,90 d	3,53 f	0,59 a	17,06 d	51,74 c	33,81 c
Vanguarda	9,05 d	3,47 f	0,59 a	15,38 e	44,36 c	31,07 d
Média	10,92	3,84	0,45	31,17	5,39	4,02
CV (%)	6,57	1,74	1,64	1,65	8,97	11,29

*Médias seguidas pela mesma letra na coluna foram agrupadas por Scott-Knott, com 5% de probabilidade de erro. C.V.: Coeficiente de variação.

Os maiores valores de RATIO foram dos genótipos 'Cascata 1787', 'BRS Fascínio' e 'BRS Rubimel', já os menores valores foram encontrados nos genótipos 'Vanguarda', 'Conserva 1566', 'BRS Libra' e 'Flordaprince' (Tabela 5). Embora 'Cerrito' e 'Conserva 1796' tenham os maiores teores de açúcar do experimento, apresentaram alta acidez. Essa acidez reflete diretamente no RATIO, atribuindo a esses genótipos um sabor doce-ácido. O 'BRS Rubimel' apresenta uma

concentração de açúcar mediana, porém não é ácido, fazendo com que seu RATIO aumente.

Para a firmeza de polpa com casca (Tabela 5) os genótipos que apresentaram os maiores valores foram 'Cascata 1020' e 'Cerrito', e sem casca foram 'Cascata 1020', 'Granada' e 'BRS Rubimel'. O genótipo que apresentou menor firmeza, tanto com casca e sem casca foi 'Cascata 1015'. A firmeza é uma característica importante, principalmente em genótipos destinados à mesa, pois melhora a conservação pós-colheita e a resistência ao transporte para o local de comercialização. Genótipos que são destinados à indústria devem ter maior firmeza para que no processo de aquecimento e envasamento não apresentem deformação da polpa.

Em relação ao somatório de notas atribuídas a cada componente de qualidade e rendimento aos genótipos, obteve-se um *ranking* de genótipos (Tabela 6). O genótipo que obteve o maior somatório foi 'Cascata 1787', seguido por 'BRS Fascínio' e 'BRS Rubimel'. Essa colocação foi devido principalmente aos seus altos valores de RATIO, tamanho e peso, sendo genótipos destinados ao consumo *in natura*. Segue ainda com somatórios positivos 'Cerrito', 'Maciel' e 'Cascata 1020', sendo que os componentes que mais afetaram as notas foram: produtividade para 'Maciel', teor de sólidos solúveis para 'Cerrito' e firmeza de polpa para 'Cascata 1020', sendo que esses são principalmente destinados à indústria, com exceção do 'Cascata 1020', que de acordo com sua denominação "Cascata" é caracterizado como tipo mesa desde sua seleção inicial. Os genótipos 'Maciel' e 'Cascata 1020' também apresentam bons teores de sólidos solúveis.

Com exceção de 'BRS Rubimel', os primeiros seis genótipos do *ranking* apresentaram uma maturação mais tardia, a partir de 15 de novembro. Essa condição explica os maiores teores de sólidos solúveis e a baixa acidez desses genótipos, colocando-os nos primeiros lugares do *ranking*. A partir da sexta colocação, com exceção de 'BRS Regalo' e 'Conserva 1796', os genótipos apresentam maturação mais precoce, antes de 15 de novembro. Esses genótipos, principalmente os com maturação em outubro apresentam alta acidez, alguns apresentam pouco sólidos solúveis e baixa firmeza de polpa, fazendo com que sua nota diminua. Embora tenham notas baixas, apresentam características

interessantes como altas produtividades, tamanho e coloração, e apesar de terem muitas vezes pouco sabor, devido a época de colheita torna-se uma opção boa para o escalonamento de produção.

Os genótipos 'Cascata 1787' e 'Cascata 1020' apresentaram bons resultados na região, sendo esses resultados base para caracterização e para utilização no Programa de Melhoramento Genético de Pessegueiro como genitores para transferência de características como: peso, sabor e aparência ('Cascata 1787'); firmeza de polpa e tolerância a doenças foliares ('Cascata 1020' – Apêndice C).

Tabela 6 – Somatório de notas atribuídas para cada atributo físico-químico de fruto e componentes de rendimento de genótipos de pessegueiro em Pato Branco, no ano de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.

Genótipo	Nota final
Cascata 1787	5,25
BRS Fascinio	4,75
BRS Rubimel	3,5
Cerrito	3,5
Maciel	1,75
Cascata 1020	1,5
BRS Bonão	0,5
BRS Regalo	0,5
BRS Mandinho	0,25
Cascata 828	-1
Tropic Beauty	-1,75
Conserva 1796	-1,75
Granada	-2
Conserva 1566	-2,5
BRS Libra	-3,25
Flordaprince	-4,75
Cascata 1303	-4,75
Vanguarda	-5
Cascata 1015	-5,5

As cultivares 'BRS Regalo', 'BRS Mandinho', 'Cascata 828', 'Tropic Beauty', 'Conserva 1796', 'Granada', e 'BRS Libra' embora tenham algumas

características interessantes, como baixa acidez ('BRS Regalo'), formato ('BRS Mandinho', 'Cascata 828' e 'Conserva 1796'), cor de epiderme vermelho intenso ('Tropic Beauty'), peso e diâmetro ('Granada') e precocidade ('BRS Libra'), apresentam necessidade de manejos para aumento do diâmetro e peso do fruto ('BRS Regalo', 'BRS Mandinho', 'Cascata 828', 'Tropic Beauty', 'Conserva 1796' e 'BRS Libra'), produtividade e eficiência produtiva ('Granada').

6 CONCLUSÕES

As cultivares 'BRS Fascínio', 'BRS Rubimel' e 'BRS Regalo' podem ser recomendadas para produção na região, para mercado de pêssego *in natura*, porém se faz necessários manejos para aumento da produtividade.

As cultivares 'Cerrito', 'Maciel' e 'BRS Bonão' são recomendadas para industrialização, embora também possam ser comercializados para o mercado *in natura*, devido a suas características de sabor, tamanho e peso. Apresentam também ótimas produtividades.

Esses genótipos apresentam brotação e floração satisfatória sendo dispensado o uso de produtos para quebra de dormência.

Utilizando-se desses genótipos é possível recomendar ao produtor um escalonamento de produção, com colheitas que se iniciam em outubro e finalizam em dezembro.

O genótipo 'Cascata 1787' pode ser indicado para utilização em Programas de Melhoramento Genético de Pessegueiro como genitores, para transferência de características de peso, sabor e aparência do fruto, já o 'Cascata 1020' para firmeza de polpa e tolerância a doenças foliares.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal objetivo desse experimento em rede, inicialmente, é a caracterização fenotípica de cultivares contrastantes quanto a necessidade de frio e características de fruto, para ser utilizado como base para outros estudos e para o Programa de Melhoramento Genético de Pessequeiro. Deste modo este trabalho já contribui parcialmente com este objetivo. Apesar de o experimento contar apenas com um ano de avaliação, já é possível utilizá-lo como base para recomendações na região, principalmente no município de Pato Branco. Porém, para determinar a adaptação desses genótipos na região, se faz necessário avaliação de vários anos e em vários locais dentro da região Sudoeste Paranaense, para retirar os efeitos referentes ao clima, pressão de doenças e pragas de cada ano e local de avaliação.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, Gustavo Klamer De et al. Fenologia e produtividade de cultivares de pessegueiro. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, v. 13, n. 3, p. 255–265, 2014. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/rca/article/view/33272>>. Acesso em: 24 mar. 2017.

ALVES, Giselda; MAY-DE MIO, Lousie Larissa. Efeito da desfolha causada pela ferrugem na floração e produtividade do pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 41, p. 907–912, 2008. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/rbf/v30n4/a12v30n4.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2017.

ALVES, Giselda et al. Comportamento fenológico e produtivo de cultivares de pessegueiro no município da Lapa, Paraná. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 47, n. 11, p. 1596–1604, 2012. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-204X2012001100006&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 24 mar. 2017.

ASSMANN, André Paulo et al. Tolerância de frutos de pessegueiro a geadas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 1030–1035, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452008000400031>>. Acesso em 12 nov. 2018.

ASSMANN, André Paulo et al. Reação de genótipos de pessegueiro à ferrugem-da-folha. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 45, n. 1, p. 32–40, 2010. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/783452/1/Reacaodegenotipos.pdf>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

BIDABÉ, B. Action de la température sur l'évolution des bourgeons de pommier et comparaison de méthodes de contrôle de l'époque de floraison. *Annales de Physiologie Végétale*. **Annales de Physiologie Végétale**. v. 9, p. 65–86, 1967.

BIELLENBERG, Douglas Gary et al. Sequencing and annotation of the evergrowing locus in peach [*Prunus persica* (L.) Batsch] reveals a cluster of six MADS-box transcription factors as candidate genes for regulation of terminal bud formation. **Tree Genetics and Genomes**, v. 4, n. 3, p. 495–507, 2008. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1007/s11295-007-0126-9>>. Acesso em 12 nov. 2018.

CARAMORI, Paulo Henrique et al. Zoneamento agroclimático para o pessegueiro e a nectarineira no Estado do Paraná. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 30, n. 4, p. 1040–1044, 2008. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452008000400033&lng=pt&tlng=pt>. Acesso em 5 nov. 2018.

CHAVARRIA, Geraldo et al. Mild temperatures on bud breaking dormancy in peaches. **Ciência Rural**, v. 39, n. 7, p. 2016–2021, 2009. Disponível em:

<http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000700010&lng=en&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 05 abr. 2017.

CITADIN, Idemir et al. Heat requirement for blooming and leafing in peach. **HortScience**, v. 36, p. 305–307, 2001. Disponível em: <<http://hortsci.ashspublications.org/content/36/2/305.full.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2015.

CITADIN, Idemir et al. Avaliação da necessidade de frio em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 53, p. 703–706, 2002. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452002000300034>>. Acesso em 11 fev. 2015.

CITADIN, Idemir et al. Herdabilidade da necessidade de calor para a antese e brotação em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, p. 119–123, 2003. SciELO Brasil. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452003000100034&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 16 maio 2015.

CITADIN, Idemir et al. Controle da ferrugem da folha de pessegueiro mediante pulverizações com diferentes fungicidas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 27, n. 2, p. 317–319, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452005000200033&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em 26 abr. 2017.

CITADIN, Idemir et al. Adaptability and stability of fruit set and production of peach trees in a subtropical climate. **Scientia Agricola**, v. 71, n. 2, p. 133–138, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-90162014000200007&lng=en&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 06 abr. 2017.

CITADIN, Idemir. O cultivo do pessegueiro no Paraná. In. RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; PEREIRA, José Francisco Martins; CARVALHO, Fávio Luiz Carpena. *Pessegueiro*. 1 ed. Brasília – DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 635-652, 2014.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Statistical Databases**, 2014. Disponível em <<http://www.fao.org/faostat/en/#data>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

FERREIRA, Eric Batista; CAVALCANTI, Portya Piscitelli; NOGUEIRA, Denismar Alves. *ExpDes.pt: Pacote Experimental Designs (Portuguese)*. R package version 1.2.0. 2018. Disponível em <<https://CRAN.R-project.org/package=ExpDes.pt>>. Acesso em 21 mar. 2018.

FISHMAN, Svetlana; EREZ, A.; COUVILLON, G. A. The Temperature Dependence of Dormancy Breaking in Plants: Mathematical Analysis of a Two-Step Model

Involving a Cooperative Transition. **Journal of Theoretical Biology**. v. 124, p. 473-483, 1987.

FRANZON, Rodrigo Cezar; RASEIRA, Maria do Carmo Bassols. Origem e história do pessegueiro. In. RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; PEREIRA, José Francisco Martins; CARVALHO, Fávio Luiz Carpena. *Pessegueiro*. 1 ed. Brasília – DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 19-23, 2014.

GILREATH, Phyllis R.; BUCHANAN, D. W. Rest Prediction Model for Low-chilling 'Sungold' Nectarine. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. v. 106, n. 4, p. 426-429, 1981.

GUAK, Sunghee; NEILSEN, Denise. Chill unit models for predicting dormancy completion of floral buds in apple and sweet cherry. **Horticulture Environment and Biotechnology**, v. 54, n. 1, p. 29–36, 2013. Disponível em: <<https://doi.org/10.1007/s13580-013-0140-9>>. Acesso em 12 nov. 2018.

HERTER, Flavio Gilberto et al. Adaptação Agroclimática. In. RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; PEREIRA, José Francisco Martins; CARVALHO, Fávio Luiz Carpena. *Pessegueiro*. 1 ed. Brasília – DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 45-56, 2014.

JELIHOVSCHI, Enio G.; FARIA, José Cláudio; ALLAMAN, Ivan Bezerra. ScottKnott: A Package for Performing the Scott-Knott Clustering Algorithm in R. **Trends in Applied and Computational Mathematics**. v. 15, n. 1, p. 3-17. 2014. Disponível em: <<http://www.sbm.org.br/tema/seer/index.php/tema/article/view/646/643>>. Acesso em 12 nov. 2017.

JONES, Hamlyn G.; GORDON, Sandra L.; BRENNAN, Rex M. Chilling requirement of Ribes cultivars. **Frontiers in Plant Science**, v. 5, n. January, p. 1–8, 2015. Disponível em: <<http://journal.frontiersin.org/article/10.3389/fpls.2014.00767/abstract>>. Acesso em 10 abr. 2017.

LANG, G. A. et al. Endodormancy, paradormancy, and ecodormancy—physiological terminology and classification for dormancy research. **HortScience** 22 (3), 371–377, 1987.

LEONEL, Sarita; PIEROZZI, Caroline Geraldi; TECCHIO, Marco Antonio. Produção e qualidade dos frutos de pessegueiro e nectarineira em clima subtropical do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 1, p. 118–128, 2011. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452011005000043>>. Acesso em: 16 set. 2018.

LOSS, Edenes Maria Schroll. Dinâmica da dormência e conteúdo de carboidratos em pessegueiros em clima subtropical úmido. 78 p, **Tese** (Doutorado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de concentração: Produção Vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2017.

LU, Ming-Te et al. A model for estimating chilling requirement of very low-chill peaches in Taiwan. **Acta Horticulturae**, v. 962, p. 245–252, 2012. Disponível em: <<https://dx.doi.org/10.17660/ActaHortic.2012.962.35>>. Acesso em 10 jul. 2018.

MATIAS, Rosana Gonçalves Pires et al. Características de frutos de pessegueiros cultivados na Zona da Mata de Minas Gerais. **Ciência Rural**, v. 446, p. 971–974, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782014000600003&script=sci_abstract&lng=es>. Acesso em 9 jul. 2018.

NAVA, Gilmar Antônio et al. Effect of high temperatures in the pre-blooming and blooming periods on ovule formation, pollen grains and yield of “Granada” peach. **Scientia Horticulturae**, v. 122, n. 1, p. 37–44, 2009. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.scienta.2009.03.021>>. Acesso em 14 out. 2018.

NAVA, Gilmar Antônio et al. Desenvolvimento floral e produção de pessegueiros “granada” sob distintas condições climáticas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 33, n. 2, p. 472–481, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452011000200018&lng=pt&lng=pt>. Acesso em 14 out. 2018.

OU, Shyikuan; CHEN, ChiLing. Estimation of the chilling requirement and development of a low-chill model for local peach trees in Taiwan. **Journal of the Chinese Society for Horticultural Science**, v. 46, n. 4, p. 337–350, 2000. Disponível em: <<https://www.cabdirect.org/cabdirect/abstract/20013005957>>. Acesso em 18 abr. 2017.

PENSO, Gener Augusto et al. Consumption, preferences and habits of purchasing consumers of peaches and nectarines. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 40, n. 3, p. 1–9, 2018. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452018000300501&lng=en&lng=en>. Acesso em: 28 out. 2018.

RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; BYRNE, David Hawkins; FRANZON, Rodrigo Cezar. Pessegueiro. In. BARBIERI, Rosa Lía; STUMPF, Elisabeth Regina Tempel Origen e evolução de plantas cultivadas. Brasília – DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2008.

RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; PEREIRA, José Francisco Martins; CARVALHO, Fávio Luiz Carpena. Pessegueiro. 1 ed. Brasília – DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, 2014.

RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; FRANZON, Rodrigo Cezar. Melhoramento Genético. In. RASEIRA, Maria do Carmo Bassols; PEREIRA, José Francisco Martins; CARVALHO, Fávio Luiz Carpena. Pessegueiro. 1 ed. Brasília – DF: **Embrapa Informação Tecnológica**, p. 57-72, 2014.

R CORE TEAM. R: A language and environment for statistical computing. **R Foundation for Statistical Computing**, Vienna, Austria. 2018.

RICHARDSON, E. Arlo; SEELEY, Schuyler D.; WALKER, David R. A model for Estimating the Completion of Rest for 'Redhaven' and 'Elberta' Peach Trees. **HortScience**, 1974.

RICHARDSON, E. Arlo; SEELEY, Schuyler D.; WALKER, David R.; ANDERSON, J. L. et al. Pheno-climatography of spring peach bud development [Cold damage]. **HortScience**, 1975.

RODRIGUEZ-A, J. et al. "Evergreen" peach, its inheritance and dormant behavior. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 119, n. 4, p. 789–792, 1994. Disponível em: <<http://journal.ashspublications.org/content/119/4/789.abstract>>. Acesso em: 24 out. 2018.

ROUSE, Robert E.; SHERMAN, Wayne B. Effective Chilling Temperatures for Low-Chill Subtropical Peaches. **Proceedings Florida State Horticultural Society**, v. 116, n. 1974, p. 42–43, 2003. Disponível em: <<http://fshs.org/proceedings-o/2003-vol-116/042-43.pdf>>. Acesso em: 18 jun. 2016.

SCARIOTTO, Silvia. Fenologia e componentes de rendimento de pessegueiro em condições subtropicais. 130 p, **Dissertação** (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de concentração: Produção Vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2011.

SCARIOTTO, Silvia et al. Adaptability and stability of 34 peach genotypes for leafing under Brazilian subtropical conditions. **Scientia Horticulturae**, v. 155, p. 111–117, 2013. Disponível em: <<http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0304423813001337>>. Acesso em: 05 abr. 2017.

SHALTOUT, Assem D.; UNRATH, C. R. Rest Completion Prediction Model for 'Starkrimson Delicious' Apples. **Journal of the American Society for Horticultural Science**. v. 108, n. 6, p. 957-961, 1983.

SOUZA, Angela Vacaro De et al. Conservação pós-colheita de pêsego com o uso da refrigeração e da irradiação. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 4, p. 1184–1189, 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/scielo.php?>

script=sci_arttext&pid=S0100-29452009000400036&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 07 abr. 2017.

SOUZA, Filipe Bittencourt Machado De et al. Produção e qualidade dos frutos de cultivares e seleções de pessegueiro na Serra da Mantiqueira. **Bragantia**, v. 72, n. 2, p. 133–139, 2013. Disponível em: <dx.doi.org/10.1590/S0006-87052013005000024>. Acesso em: 18 out. 2018.

TIBOLA, Casiane S.; FACHINELLO, José C. Tendências e estratégias de mercado para a fruticultura. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 10, n. 2, p. 145–150, 2004. Disponível em: <<http://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/viewArticle/738>>. Acesso em: 07 abr. 2017.

TREVISAN, Renato et al. Atributos de qualidade considerados pelo consumidor de Pelotas/RS, na compra de pêssego in natura. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 12, n. 3, p. 371–374, 2006. Disponível em: <<https://periodicos.ufpel.edu.br/ojs2/index.php/CAST/article/view/4685/3518>>. Acesso em: 08 abr. 2017.

TREVISAN, Renato et al. Perfil e preferência do consumidor de pêssego (*Prunus persica*) em diferentes regiões produtoras no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v.32, n.1, p.90-100, 2010. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-29452010005000011>>. Acesso em 29 out. 2018.

VENABLES, William N.; RIPLEY, Brian David. Modern Applied Statistics with S. ed. 4. **Springer**, New York. 2002.

WEINBERGER, J.H. Chilling requirements of peach varieties. **Proceedings of the American Society of Horticultural Sciences**, v.56, p. 122-128, 1950.

WICKHAM, Hadley. tidyverse: Easily Install and Load the 'Tidyverse'. R package version 1.2.1. 2017. Disponível em <<https://CRAN.R-project.org/package=tidyverse>> Acesso em: 10 mar. 2018.

ZANANDREA, Ilisandra et al. Receptividade do estigma e desenvolvimento do tubo polínico em flores de pessegueiro submetidas à temperatura elevada. **Ciência Rural**, v. 41, n. 12, p. 2066–2072, 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782011001200005&lng=pt&nrm=iso&tlng=en>. Acesso em: 18 abr. 2015.

ÍNDICE DE APÊNDICES

APÊNDICE A – Ramos de ‘Conserva 685’ e plantas de ‘Barbosa’. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	54
APÊNDICE B – Queda de frutos devido a seca no mês de setembro de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	54
APÊNDICE C – Sanidade de folhas do genótipo ‘Casca 1020’ em Janeiro de 2017 e comparação da presença de folhas com genótipo ‘Flordaprince’, no mês fev. 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.....	55

APÊNDICES

APÊNDICE A – Ramos de 'Conserva 685' e plantas de 'Barbosa'. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.



APÊNDICE B – Queda de frutos devido a seca no mês de setembro de 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.



APÊNDICE C – Sanidade de folhas do genótipo ‘Casata 1020’ em Janeiro de 2017 e comparação da presença de folhas com genótipo ‘Flordaprince’, no mês fev. 2017. UTFPR Câmpus Pato Branco, 2018.

