

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

CLEVERSON ADRIANO BRUNETTO

**ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE FRIO E CALOR DO
PESSEGUEIRO 'CASCATA 587' COM USO DE TESTES
BIOLÓGICOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2016

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

CLEVERSON ADRIANO BRUNETTO

**ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE FRIO E CALOR DO
PESSEGUEIRO 'CASCATA 587' COM USO DE TESTES
BIOLÓGICOS**

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

PATO BRANCO

2016

CLEVERSON ADRIANO BRUNETTO

**ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE FRIO E CALOR DO
PESSEGUEIRO 'CASCATA 587' COM USO DE TESTES
BIOLÓGICOS**

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

2016

Brunetto, Cleverson Adriano

**ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE FRIO E CALOR DO
PESSEGUEIRO 'CASCATA 587' COM USO DE TESTES BIOLÓGICOS /
Cleverson Adriano Brunetto.**

Pato Branco. UTFPR, 2016

37 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,
2016.**

Bibliografia: f. 32 – 35

**1. Agronomia. 2. *Prunus persica*. 3 Endodormência. 4 Ecodormência. I.
Citadin, Idemir, orient. II. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.
Curso de Agronomia. III. Estimativa da necessidade de frio e calor do
pessegueiro 'cascata 587' com uso de testes biológicos.**

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

ESTIMATIVA DA NECESSIDADE DE FRIO E CALOR DO PESSEGUEIRO
'CASCATA 587' COM USO DE TESTES BIOLÓGICOS

por

CLEVERSON ADRIANO BRUNETTO

Monografia apresentada às 14 horas 00 min. do dia 29 de julho de 2016 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:

M. Sc. Marcos Robson Sachet
UTFPR

M. Sc. Simone Aparecida Zolet Sasso
UTFPR

Prof. Dr. Idemir Citadin
UTFPR
Orientador

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 aos meus pais Claudino e Josefina, que me deram apoio e incentivo nas horas difíceis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço em primeiro lugar a Deus por ter me dado saúde e força para superar as dificuldades.

Aos meus pais, irmãos e toda minha família que, com muito carinho e apoio, não mediram esforços para que eu chegasse até esta etapa de minha vida.

À UTFPR, pela oportunidade de realização deste curso.

Ao professor Dr. Idemir Citadin, pela paciência na orientação e incentivo que tornaram possível a conclusão deste trabalho.

Aos professores do curso de Agronomia da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) pelos ensinamentos e incentivo não somente a mim, mas a todos os alunos.

À Fundação Araucária e ao CNPq pela concessão das bolsas de Iniciação científica.

À Embrapa Clima Temperado pelo fornecimento do genótipo para estudo.

Ao SIMEPAR pelo fornecimento dos dados meteorológicos utilizados nesse trabalho.

Aos meus colegas e amigos Marcos Robson Sachet, Edenes Schroll Loss, Gener Augusto Penso, André Luiz Varago e Ana Paula Cardoso pela ajuda, incentivo e pelo apoio constantes.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, o meu muito obrigado.

“Que os vossos esforços desafiem as impossibilidades, lembrai-vos de que as grandes coisas do homem foram conquistadas do que parecia impossível.” (Charles Chaplin)

RESUMO

BRUNETTO, Cleverson Adriano. Estimativa da necessidade de frio e calor do pessegueiro 'cascata 587' com uso de testes biológicos. 37 f. TCC (Curso de Agronomia), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2016.

A produção de frutíferas de clima temperado em regiões de clima ameno é dependente do lançamento contínuo de novas cultivares com reduzida necessidade de frio e de métodos confiáveis para estimá-las. Dessa forma, é necessário estudar formas mais precisas de estimar a saída de endodormência em pessegueiro, do que apenas as datas fenológicas de floração e brotação. Este trabalho tem por objetivo estudar a dinâmica da dormência do pessegueiro, genótipo Cascata 587, pelos testes de uma só gema e Tabuena. O teste de Tabuena consiste em mensurar a massa de gemas antes e após forçagem por 7 dias a 25 °C, quando constatado diferença entre amostras, considera-se que a gema foi capaz de absorver água e sólidos solúveis marcando o final de endodormência. O teste de estacas contendo uma única gema é realizado sob forçagem a 25 °C e 16 horas de fotoperíodo mensurando-se o tempo médio para brotação (TMB). Os dois métodos conjuntamente podem indicar o final de endodormência e pode servir para melhorar a estimativa de necessidade de frio e calor da cultivar. Os testes de Tabuena e estacas de uma só gema estimam horas de frio igual ou inferior a quaisquer dos modelos baseados na fenologia, com menor coeficiente de variação. As gemas vegetativas e florais apresentam necessidade de frio e calor distintas. Em anos quando o inverno é ameno, a planta permanece sob dormência superficial..

Palavras-chave: *Prunus persica*. Endodormência. Ecodormência.

ABSTRACT

BRUNETTO, Cleverson Adriano. Chilling and heat requirements to 'Cascata 587' peach tree by biological tests 37 f. TCC (Course of Agronomy) - Federal University of Technology - Paraná. Pato Branco, 2016.

The production of temperate fruit trees in mild climates is dependent on the continuous creation of new cultivars with reduced chilling requirements and reliable methods to estimate them. Thus, it is necessary to study more accurate ways to estimate endodormancy release in peach tree, than the phenological dates of flowering and leafing. This work aims to study the dynamics of dormancy in peach tree genotype Cascata 587 in field condition, by Tabuenca's test and 'Single-node cutting' test. Tabuenca's test consists in measuring the mass of buds before and after forcing 7 days at 25 °C, when observed difference between the samples, it is considered that the meristem was able to absorb water and soluble solids marking the end of endodormancy. The 'single-node cuttings' test is performed under forcing at 25 °C and 16 hour photoperiod measurand is the average time to budbreak (TMB). The two methods together can indicate the end of endodormancy and improve the estimation of chilling and heat requirements of the cultivar. The Tabuenca and single-node cutting tests can estimate chilling equal or less than any of the models based on phenological with smallest coefficient of variation.

Keywords: *Prunus persica*. Endodormancy. Ecodormancy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

- Figura 1 - Matéria fresca (A, C) e matéria seca (B, D), para o genótipo de pessegueiro 'Casata 587', nas condições de campo e após forçagem por 7 dias a 25 °C (Teste de Tabuenca, 1964). Barras verticais representam o desvio padrão (n=15). UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2016..... 25
- Figura 2 - Tempo médio de brotação (TMB) (A e B). Percentagem de brotação de gemas de nós isolados (C e D) para o genótipo de pessegueiro 'Casata 587'. Barras verticais representam o erro padrão. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2016.....27

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1. Saída de dormência verificada através do teste de Tabuena e na fenologia (plena floração) nos anos de 2014 e 2015. Dados fornecidos pelo Simepar. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016..... 26
- Tabela 2. Média dos anos de 2014 e 2015 das horas de frio através dos testes biológicos Tabuena e TMB (pelo teste de estacas de uma só gema) e na fenologia. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016..... 26

LISTA DE SIGLAS E ACRÔNIMOS

TMB	Tempo médio de brotação
BNF	Baixa necessidade de frio
Embrapa	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
HF	Horas de frio
UF	Unidas de frio
GDH °C	<i>Growing Degree Hour Celsius</i> (unidades de calor)

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	13
2 OBJETIVOS.....	15
2.1 GERAL.....	15
2.2 ESPECÍFICOS.....	15
3 REFERENCIAL TEÓRICO.....	16
3.1 Cascata 587.....	16
3.2 Dormência.....	16
3.3 quantificação de horas de frio.....	19
3.3.1 Problemas ocasionados com a falta de frio.....	20
3.4 Testes biológicos.....	20
4 MATERIAL E MÉTODOS.....	22
4.1 material vegetal.....	22
4.2 TESTE DE TABUENCA.....	22
4.3 Teste com estacas de uma só gema.....	23
5 RESULTADOS E DISCUSSÕES.....	24
6 CONCLUSÕES.....	30
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	31
REFERÊNCIAS.....	32

1 INTRODUÇÃO

O pessegueiro tem origem nativa na China, pertencente à família Rosaceae, subfamília Prunoidea e gênero Prunus. É uma frutífera típica de clima temperado, sendo que no final do ciclo vegetativo a planta perde suas folhas e entra em dormência, esse fenômeno possibilita sua sobrevivência, mesmo em baixas temperaturas, nessa fase a planta não demonstra crescimento visual, porém as atividades metabólicas continuam com intensidade reduzida (PETRI et al., 1996).

No Brasil, a produção de pêssegos e nectarinas coloca o país na décima terceira posição no cenário mundial (FAOSTAT, 2014). As maiores regiões produtoras de pêssego se concentram nos estados do Rio Grande do Sul (130.874 t), São Paulo (38.300 t), Minas Gerais (20.681 t), Paraná (14.687 t) e Santa Catarina (13.488 t) (IBGE, 2013).

O cultivo do pessegueiro em diferentes condições edafoclimáticas se deve ao intensivo trabalho de melhoramento genético, adaptando-se às condições subtropicais (POMMER; BARBOSA, 2009). Com isso fica claro a importância do desenvolvimento de cultivares com menor necessidade de frio para a superação da dormência.

Devido aos programas de melhoramento genético é possível que o produtor escolha os genótipos que apresentem características de seu interesse, podendo optar por cultivares de ciclo precoce, onde não há risco de geadas tardias, na qual receberá melhor remuneração do mercado, pois a oferta do produto ainda é baixa, ou escolher cultivares com diferentes datas de colheita, proporcionando escalonamento na produção.

Graças à seleção de alguns genótipos de baixa necessidade de frio (BNF), via programas de melhoramento genético, o pessegueiro vem sendo amplamente cultivado, inclusive em regiões de clima tropical de altitude, com padrões aceitáveis de produtividade e qualidade de frutos.

Para que a produtividade de frutos seja satisfeita, a escolha dos genótipos é de fundamental importância, sendo que a necessidade de frio da cultivar deve estar de acordo com a localização da área do plantio, a fim de garantir boa

floração e brotação, porém é muito comum encontrar plantas não adaptadas as condições locais, causando reduções de produtividade.

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. Assim, é necessário estudar formas mais precisas de estimar a saída de endodormência, em pessegueiro, do que apenas as datas fenológicas de floração e brotação.

Para estudar a dinâmica da dormência utilizou o genótipo cascata 587 que é proveniente do cruzamento entre a cultivar Sulina (planta mãe) e o genótipo C1R4T135 realizado pela Embrapa – Clima Temperado (SACHET, 2013). Possui frutos com qualidade para consumo in natura, apresentando elevado teor de sólidos solúveis e baixa acidez (SCARIOTTO, 2011).

2 OBJETIVOS

2.1 GERAL

Estudar a dinâmica da dormência do pessegueiro genótipo Cascata 587, pelos testes de uma só gema e Tabuena.

2.2 ESPECÍFICOS

Avaliar a saída da endodormência e estimar a necessidade de frio e calor do genótipo Cascata 587.

Comparar as datas em que a seleção sai do estado de endodormência com a de floração e brotação avaliadas em campo.

Estimar o requerimento em frio do genótipo, através das temperaturas registradas e da dinâmica da dormência apresentada nos dois testes.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 CASCATA 587

O genótipo cascata 587 é proveniente do cruzamento realizado pela Embrapa – Clima Temperado entre a cultivar Sulina (planta mãe) e o genótipo C1R4T135 (SACHET, 2013). Possui frutos com qualidade para consumo in natura, apresentando elevado teor de sólidos solúveis e baixa acidez (SCARIOTTO, 2011).

A Cultivar Sulina possui vigor médio, exige entre 150 a 250 HF para adequada produção. As plantas são sensíveis à bacteriose das folhas. Os frutos são redondos, com polpa branco-esverdeada, com traços de vermelho, firme e aderente ao caroço. O sabor é doce e de baixa acidez. A plena floração ocorre na segunda quinzena de julho e a maturação, a partir da segunda quinzena de novembro ou primeiros dias de dezembro (RASEIRA et al., 2003). O genótipo C1R4T135 é uma seleção americana, não tendo maiores informações sobre ele.

Na região de Pato Branco o genótipo cascata 587 apresenta brotação em meados de agosto (considerada tardia para o local, o que diminui perdas por geadas) e maturação dos frutos em meados de novembro. Uma característica importante desse genótipo é o seu ciclo da floração à maturação, na qual ocorre em aproximadamente 89 dias (SCARIOTTO, 2011).

3.2 DORMÊNCIA

Muitos estudos sobre dormência foram realizados até a década de 1980, porém não havia ainda um consenso sobre as terminologias utilizadas. Existiam muitos termos, na qual muitas vezes ambíguos e contraditórios. Surgiu então uma definição, sendo a dormência entendida como suspensão temporária do crescimento visível e dividiram esse fenômeno em três fases distintas (para, endo e ecodormência) (LANG et al., 1987).

A paradormência caracteriza pelas inibições correlativas, em que um determinado órgão impede o crescimento de outro. A retomada do crescimento ocorre de forma imediata logo após a supressão do inibidor (HORVATH et al., 2003).

Um exemplo característico de paradormência é a dominância apical, onde não é visualizado o desenvolvimento das gemas axilares, logo abaixo de gemas terminais, na qual estas gemas permanecem dormentes mesmo em condições favoráveis de desenvolvimento, porém retomam o crescimento se houver suspensão do fator de inibição (LANG et al., 1987).

A endodormência caracteriza pela inibição no próprio meristema e o crescimento não ocorre de forma normal, mesmo que as condições ambientais sejam favoráveis e as inibições correlativas forem suprimidas (FAUST et al., 1997).

A endodormência proporciona paralisação do desenvolvimento da gema, sendo uma forma de sobrevivência em condições ambientais desfavoráveis ao crescimento, como as baixas temperaturas e o deficit hídrico. Nessa fase a planta não é capaz de induzir suas brotações, sendo necessária a exposição de condições ambientais que estimulem a superação desse estado, retornando sua capacidade de brotação (HAWERROTH et al., 2010).

Citadin et al. (2002), em estudo para a determinação de horas de frio de cultivares de pessegueiro, verificaram que nas plantas que não foram submetidas a exposição ao frio, sendo conduzidas diretamente à casa de vegetação, não possuíam flores abertas e brotações terminais e laterais, evidenciando que o frio durante o período de repouso é fundamental para a retomada do crescimento.

As baixas temperaturas na dormência atua de duas formas, primeiramente contribuem para a paralisação do crescimento, proporcionando aclimatação ao frio e indução à endodormência e, posteriormente, atuam na superação deste estado. A quantidade de frio ocorrida desde a indução até a superação da endodormência é denominada requerimento em frio, sendo determinada para cada espécie e até mesmo cultivar (HAWERROTH et al., 2010).

Carvalho et al. (2010) trabalhando com pessegueiros, verificou que a endodormência se estabelece a partir de maio, sendo a partir desse mês que se inicia o acúmulo de frio. Herter et al. (2001) salienta que o frio tem efeito tanto na profundidade da dormência como na velocidade de brotação, diminuindo e aumentando mais rapidamente, com o aumento no acúmulo de unidades de frio.

Cada cultivar possui suas especificidades em relação ao acúmulo de horas frio necessário para a saída da endodormência, essa fase é de fundamental

importância para a formação de uma planta equilibrada com ramos estruturais e frutíferos bem distribuídos, que possibilite a exploração do seu máximo potencial produtivo (CARVALHO, 2010).

Na ecodormência o crescimento de um órgão não é visível, devido exclusivamente a fatores limitantes do desenvolvimento externos à planta. A retomada do crescimento ocorre após a suspensão desses fatores (LANG et al., 1987).

Após a saída da endodormência a planta entra na ecodormência, na qual há a necessidade de ocorrência de temperaturas superiores às efetivas para acumulação de frio, que proporciona a retomada das atividades metabólicas nos tecidos meristemáticos das gemas, desencadeando a brotação ou floração das mesmas. Esta fase é denominada necessidade de calor (HAWERROTH et al., 2010).

Para a saída da ecodormência, a planta necessita acumular calor, para só então iniciar o florescimento. A quantidade de calor de uma cultivar para a outra é variável, sendo que em algumas cultivares, o florescimento pode ocorrer logo após a saída da endodormência, caracterizando um período de ecodormência curto, ou seja, baixa necessidade de calor, enquanto que em outras o florescimento pode ser demorado, em razão de necessitar acumular mais calor para completarem o desenvolvimento (CITADIN et al., 2001).

Para a determinação da necessidade de calor existe um modelo matemático que contabiliza as unidades de calor. Este modelo é o *Growing Degree Hour Celsius* (GDH °C). Richardson et al. (1975) propuseram um modelo linear para o pessegueiro que possibilitou a previsão do tempo de desenvolvimento das gemas, após a saída de dormência até o pleno florescimento.

O GDH corresponde a 1 hora acima da temperatura base de 4,5 °C. As unidades de calor (GDH °C) são calculadas subtraindo 4,5 de cada temperatura horária, sendo assim não há acúmulo de calor em temperaturas iguais ou inferiores a 4,5 °C (RICHARDSON et al., 1975).

3.3 QUANTIFICAÇÃO DE HORAS DE FRIO

O pessegueiro é uma das espécies de clima temperado que mais tem sido trabalhada e adaptada às condições de clima subtropical. As áreas tradicionais de produção comercial situam-se principalmente entre 30 e 45° de latitude N e S, sendo que o pêsego adquire melhor qualidade em áreas onde as temperaturas de verão são altas (RASEIRA; NAKASU, 2002).

As cultivares de pessegueiro possuem necessidade de frio que pode ser considerada como o somatório de horas abaixo de 7,2 °C entre a entrada do inverno até a data de abertura de gemas (WEINBERG, 1950). Por essa definição, os genótipos são classificados como 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).

O primeiro modelo a contabilizar horas de frio foi descrito por Weinberger (1950) (*Chill Hours model*) no qual o modelo utiliza o somatório das temperaturas ocorridas abaixo de 45 °F, equivalendo a 7,2 °C.

Mais tarde foi verificado que outras temperaturas também surtiam efeito sobre a dormência das gemas, nas quais as temperaturas mais eficazes para superação da dormência foram de 6 °C e 8 °C, respectivamente e temperaturas de 10 °C se obteve metade da brotação comparado com o tratamento de 6 °C e temperaturas de 13 °C também tiveram algum efeito. Com isso surgiu os cálculos de horas de frio ponderadas, sendo chamado de unidades de frio (UF) (EREZ; LAVEE, 1971).

Como existem vários modelos para a quantificação das horas de frio ou unidades de frio, na qual há grande divergência nos resultados de um para o outro. Maulión et al. (2014), faz uma comparação entre os modelos, concluindo que o melhor modelo para cada região deve ser o que apresentar menor coeficiente de variação entre os anos.

Os modelos elaborados para a caracterização do requerimento em frio de cultivares considera apenas o fator temperatura, sendo isso um dos motivos para a divergência nos resultados, pois existem evidências de que outros fatores como

luz e precipitação também são efetivos na superação da dormência (FINETTO, 2004).

Cada modelo considera diferentes requerimentos para o acúmulo de unidades de frio, sendo que o modelo de horas de frio abaixo de 7,2 °C (WEINBERGER, 1950) e modelo de horas de frio abaixo de 11 °C (CHAVARRIA, 2000), são amplamente utilizados, em razão da facilidade de cálculo, para quantificar o requerimento em frio das fruteiras de clima temperado.

3.3.1 PROBLEMAS OCASIONADOS COM A FALTA DE FRIO

Em regiões onde o inverno é ameno e o frio é insuficiente para satisfazer as necessidades fisiológicas da dormência, inúmeras anomalias ocorrem reduzindo a produtividade e a qualidade dos frutos. É possível encontrar na mesma planta, frutos com um a dois centímetros de diâmetro, flores abertas e gemas dormentes ou até mesmo ocorrer abertura de flores durante os meses de dezembro e janeiro, dificultando a distinção das diferentes fases fisiológicas (PETRI et al., 1996).

É comum encontrar cultivares que não são adaptadas ao clima da região, apresentando sintomas erráticos como desuniformidade na floração e brotação. A escolha do cultivar na implantação do pomar é de suma importância, e o acúmulo de frio na região deve ser suficiente para satisfazer a necessidade de horas de frio da cultivar (CARAMORI et al., 2008).

Uma significativa deficiência em horas de frio pode ocasionar pouco crescimento dos ramos, reduzindo o vigor da planta, as flores podem ser pequenas, com deformações, ocasionando baixa frutificação, frutos de menor tamanho e em geral, com formação de sutura e/ou ponta pronunciada (PETRI; HERTER, 2004).

3.4 TESTES BIOLÓGICOS

Uma das formas de se avaliar o estado de dormência é através de testes biológicos. Nesses, em geral, ramos ou segmentos são coletados e avaliados

quanto aos atributos que indiquem a retomada de crescimento. Esses testes têm sido utilizado com êxito, em diversas culturas (SACHET, 2014). Os testes (ou métodos) biológicos para estudar a dinâmica da dormência em fruteiras de clima temperado são basicamente dois: Tabuénca e Teste de uma só gema.

O teste com estacas de uma só gema (POUGET, 1963) é usualmente empregado em gemas vegetativas. Este teste é capaz de traçar a cinética da dormência, indicando a profundidade da dormência (BALANDIER, 1992) por mensurar o tempo médio para atingir o estágio de ponta verde (TMB – Tempo médio de Brotação), o percentual de brotação (SAURE, 1985) e a velocidade de brotação (DENNIS, 2003). Este teste pode, então, ser utilizado para comparações entre cultivares e regiões (DENNIS, 2003). Há necessidade de se ajustar essa técnica para pessegueiros cultivados em regiões subtropicais e propô-la como teste padrão para outras cultivares e regiões brasileiras, a fim de se padronizar o estudo da dormência.

Por outro lado, o teste de Tabuénca (TABUENCA, 1964, 1967), tornou possível definir a data da superação da endodormência pela observação da evolução do peso do primórdio floral sob condições de forçagem (controle ambiental) e não forçagem (temperatura ambiente). Este teste é baseado na mensuração do crescimento real do primórdio floral e foi desenvolvido estritamente para gemas de flor (como as do gênero *Prunus*). O teste foi empregado com sucesso em damasqueiro (TABUENCA, 1964; LEGAVE et al., 2010; ANDREINI et al., 2014), pessegueiro, pereira e ameixeiras (TABUENCA, 1964, 1967). No entanto, no Brasil esse teste ainda não tem sido empregado, portanto, há necessidade de ajuste dessa técnica para padronizar o estudo da dormência entre regiões e cultivares do Brasil e do Mundo.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 MATERIAL VEGETAL

O material vegetal utilizado para este trabalho foi coletado na coleção de pessegueiros da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Câmpus Pato Branco, Paraná. O município encontra-se situado a uma altitude de 764 metros, latitude 26°10'38"S e longitude 52°41'24"W. Segundo a classificação de Köppen, o clima é do tipo Cfa.

Utilizou ramos de três plantas clones do genótipo Cascata 587. As plantas são conduzidas no formato de taça, no espaçamento 4 x 6 m, manejadas com duas podas anuais (de inverno e poda verde após a colheita).

Este experimento foi realizado durante dois períodos, ano 2014 e 2015, trabalhando com testes biológicos (Teste de Tabuena e teste com estacas de uma só gema).

4.2 TESTE DE TABUENCA

Este experimento foi realizado a partir da observação do efeito de temperaturas elevadas sobre o desenvolvimento de gemas floríferas coletadas em diferentes datas em campo. As coletas foram realizadas durante o período de dormência entre junho e setembro do ano de 2014 e 2015, sendo coletas semanais.

Foram coletados aproximadamente dez ramos por planta, dependendo do número de gemas no ramo. Para o trabalho utilizou-se apenas gemas do terço médio do ramo.

As amostras foram divididas em duas porções homogêneas. Em uma porção, as gemas foram descamadas e os primórdios florais pesados para compor a matéria fresca (MF) do campo. A outra porção os ramos foram acondicionados em pequenos vasos contendo apenas água e mantido em câmara de crescimento a 25 °C, com 16 horas de fotoperíodo, durante 7 dias. Após esse período em câmara de crescimento, repetiu o procedimento de pesagem dos primórdios florais para compor a MF após forçagem. Após mensurar a MF, as gemas foram secas em

estufa a 60 °C por 3 dias e novamente pesadas para compor a matéria seca (MS). A umidade foi calculada através da MF e MS ($100 \cdot (MF - MS) / MF$). As coletas foram representadas por 3 repetições, contendo 5 amostras de 5 gemas. Os dados foram expressos em valores médios com intervalo de confiança ($p = 0,05$ e $n = 15$).

4.3 TESTE COM ESTACAS DE UMA SÓ GEMA

Nesse estudo foi empregado o teste com estacas de uma só gema, com estacas coletadas de plantas cultivadas em campo. As estacas foram coletadas durante os meses de junho a setembro no ano de 2014, sendo coletas semanais e de abril a setembro no ano de 2015, com coletas quinzenais no início e semanais posteriormente.

Em cada data foram coletados 15 ramos distintos das plantas (5 repetições de 3 ramos), com aproximadamente 30 cm de comprimento, seccionados em 4 porções equidistantes (ápice, 3/4, 2/4 e base) com 6 centímetros de caule abaixo e 1 cm acima da última gema vegetativa. As demais gemas foram removidas e os ferimentos isolados com fita parafinada.

As estacas foram colocadas em espuma fenólica umedecida e submetidas a 25 °C (± 1 °C) em câmara de crescimento. Registrado o tempo individual decorrido desde a colocação na câmara de crescimento até a brotação, considerado o estágio de ponta-verde (PV), e a média destes constituiu o tempo médio de brotação (TMB). As observações seguiram por 60 dias.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

No teste de Tabuena houve sincronismo entre a capacidade de aumentar a matéria fresca e seca. Em 2014, o aumento significativo da matéria fresca ocorreu concomitantemente com o aumento da matéria seca, ambas em 04 de agosto de 2014 (Figura 1). O que se observa, no caso da macieira (SACHET, 2014) é que o aumento da MS ocorre uma semana após o aumento da MF.

De acordo com os dados obtidos, em 2014, pelo teste de Tabuena, os resultados indicam que o genótipo Cascata 587 teve aumento de peso significativo dos primórdios florais na coleta do dia 04 de agosto (Figura 1 A, 1 B), estando 86 horas abaixo de 7,2 °C ou 356 horas abaixo de 11 °C. A floração em campo foi verificada no dia 01 de setembro, na qual para essa data houve acúmulo de frio de 122 horas abaixo de 7,2 °C ou 446 horas abaixo de 11 °C (Tabela 1).

No campo a estimativa da necessidade de frio é feita através da data de floração, a qual é, normalmente, superior à estimada pelo teste de Tabuena. Após suprida a necessidade de frio, marcado pelo aumento de MS dos primórdios florais, a planta necessita acumular calor para que ocorra a antese. Na média dos anos avaliados o teste de Tabuena acumulou menos horas de frio que os demais testes. Analisando conjuntamente os testes biológicos também apresentam menor coeficiente de variação que os testes de fenologia (Tabela 2).

O período compreendido entre o fim da endodormência (pelo teste de Tabuena) até o pleno florescimento (antese) é caracterizado como ecodormência e a quantidade de calor acumulada pode ser quantificada em GDH (Growing Degree Hours) conforme proposto por Richardson et al. (1975). Nessa fase, o acúmulo de frio não deve ser computado e pode ser até negativo, retardando a floração.

No ano de 2015, pelo teste Tabuena, ocorreu o aumento de peso significativo na amostragem do dia 24 de julho (figura 1 C, 1 D), estando com 42 horas abaixo de 7,2 °C ou 219 horas abaixo de 11 °C. A plena floração em campo foi verificada no dia 14 de agosto.

Em 2015, no final de endormência, pelo teste Tabuena, bem como para plena floração em campo, as horas de frio não variaram, pois não houve

temperaturas abaixo de 7,2 °C e nem abaixo de 11 °C entre esses dois períodos (Tabela 1).

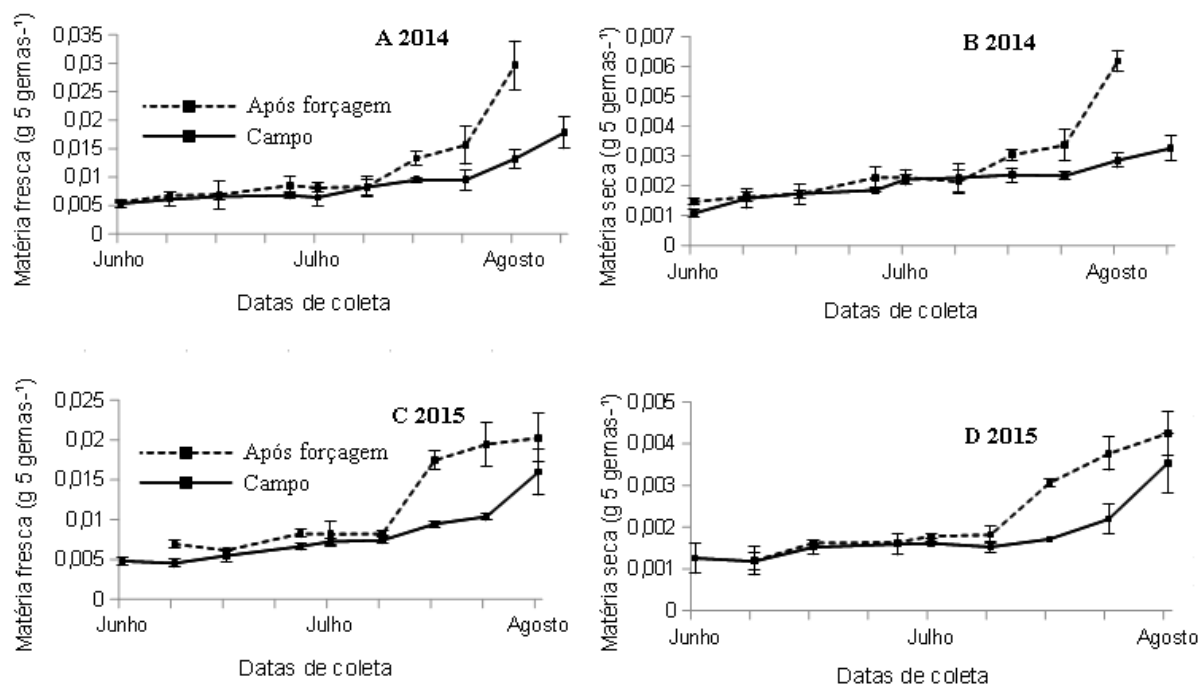


Figura 1 - Matéria fresca (A, C) e matéria seca (B, D), para o genótipo de pessegueiro 'Cascaeta 587', nas condições de campo e após forçagem por 7 dias a 25 °C (Teste de Tabuenca, 1964). Barras verticais representam o desvio padrão (n=15). UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2016.

Em condições de forçagem pelo teste de Tabuenca, Sachet (2014) verificou, em macieiras, que gemas floríferas estão aptas a crescer entre 3 e 8 semanas antes da floração observada em campo, isso ocorre, pois, as gemas encontram-se em ecodormência, necessitando, portanto, acumular calor (GDH). Nesse caso, se as condições ambientais não forem favoráveis, permanecendo com temperaturas baixas nesse período, as gemas prolongarão a fase de ecodormência, retardando a floração (SACHET, 2014).

No ano de 2015, verificou-se antecipação da saída da endodormência e da floração em campo, comparado com o ano de 2014. Para a saída da endodormência, no ano de 2015 (24 de julho), verificou-se 11 dias de diferença em relação a 2014 (04 de agosto). Para a floração a diferença em campo foi ainda maior, antecipando 18 dias no ano de 2015 em relação ao ano de 2014.

Nos anos de 2014 e 2015, especialmente 2015, ocorreram invernos quentes com muita chuva e, possivelmente, a seleção Cascaeta 587 não tenha

entrado em endormência profunda. Essa é a possível explicação da antecipação da brotação e floração em 2015.

Tabela 1. Saída de dormência verificada através do teste de Tabuena e na fenologia (plena floração) nos anos de 2014 e 2015. Dados fornecidos pelo Simepar. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Saída dormência	Datas	Temperaturas	
		<7,2°C	<11°C
Tabuena	04/08/14	86	356
Plena floração	01/09/14	122	446
TMB	25/08/14	100	399
Brotação em campo	15/09/14	122	446
Tabuena	24/07/15	42	219
Plena floração	14/08/15	42	219
TMB	31/07/15	42	219
Brotação em campo	14/08/15	42	219

Tabela 2. Média dos anos de 2014 e 2015 das horas de frio através dos testes biológicos Tabuena e TMB (pelo teste de estacas de uma só gema) e na fenologia. UTFPR, Pato Branco - PR, 2016.

Métodos	Tabuena		Plena floração		TMB		Brotação em campo	
	<7,2°C	<11°C	<7,2°C	<11°C	<7,2°C	<11°C	<7,2°C	<11°C
Média	64	287,5	82	332,5	71	309	82	332,5
Desvio	22	68,5	40	113,5	29	90	40	113,5
CV (%)	34,4	23,8	48,8	34,1	40,8	29,1	48,8	34,1

Segundo Erez (2013) o fato das gemas saírem da dormência, não quer dizer que o desenvolvimento vegetativo e floral seja normal, pois tipicamente em invernos quentes pode ocorrer flores e pétalas menores, além de óvulo anormal, causando abortamento embrionário, prejudicando assim a produção de frutos, fato observado nesses dois anos de estudo.

No ano de 2014 observou que após a saída da endodormência para as gemas florais, a floração em campo ocorreu 26 dias depois, semelhante ao ano de 2015, na qual verificou 21 dias de diferença.

Para a determinação da dinâmica da dormência em gemas vegetativas utilizou teste com estacas de uma só gema, o qual permite calcular o TMB e o percentual de brotação.

As gemas vegetativas apresentam dormência maior que as gemas floríferas como é possível observar em campo, onde as mesmas, normalmente brotam posteriormente a floração. Já, o comportamento das gemas vegetativas na forçagem se assemelha as floríferas. Para a saída da endodormência o TMB deve ser abaixo 10 dias (OLIVEIRA FILHO; CARVALHO, 2003).

Para o ano de 2014 o TMB de junho a setembro foi de 20,6 e 8,8 dias respectivamente (Figura 2 A), na qual a maior dormência verificada foi no início das amostragens, apresentando TMB maior. Na amostragem do dia 25 de agosto, o TMB foi de 8,2 dias, ou seja, já não estava em endodormência. Nessa data a planta acumulou 100 horas abaixo de 7,2 °C ou 399 horas abaixo de 11 °C (tabela 1).

A queda do TMB no final do período estudado demonstra que se a situação em campo for favorável terá a capacidade de brotação. Em campo, foi verificado a brotação a partir de 15 de setembro acumulando 122 horas abaixo de 7,2 °C ou 446 horas abaixo de 11 °C.

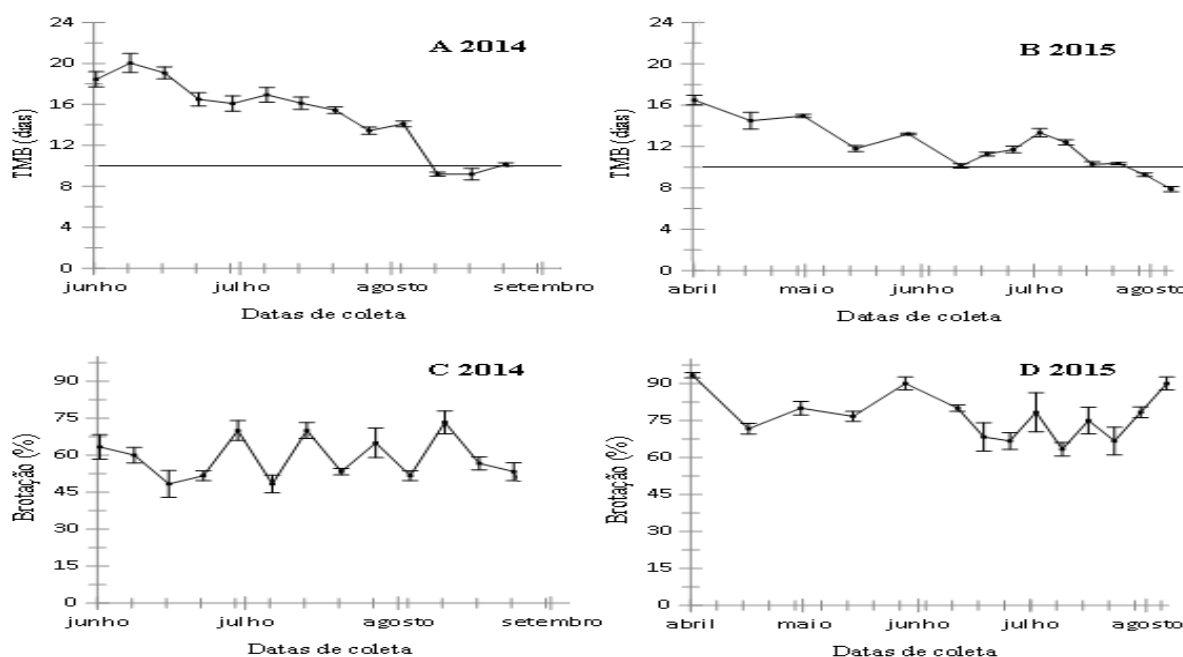


Figura 2 - Tempo médio de brotação (TMB) (A e B). Percentagem de brotação de gemas de nós isolados (C e D) para o genótipo de pessegueiro 'Cascaeta 587'. Barras verticais representam o erro padrão. UTFPR, Câmpus Pato Branco, 2016.

Para o ano de 2015 o TMB variou de 16,5 e 7,9 dias de abril a agosto, respectivamente (figura 2 B). No dia 31 de julho o TMB foi de 9,3 dias, indicando a saída da endodormência, neste ano houve acúmulo de 42 horas abaixo de 7,2 °C ou 219 horas abaixo de 11 °C. Quanto mais favorável a situação em campo, mais cedo

ocorre a brotação, sendo que a brotação ocorreu no dia 14 de agosto. O menor TMB observado em 2015 é devido ao menor acúmulo de frio nesse ano, que não induziu endodormência profunda.

A percentagem de brotação (Figura 2 C, D) nos anos estudados, a partir de junho se assemelham, na qual a brotação ficou em torno de 65%. Apenas no ano 2015, quando começou as amostragens no início de abril é que se tem maior percentagem de brotação (aproximadamente 92%), nesse período a planta está em paradormência. Em clima temperado típico, com grande acúmulo de frio, o percentual de brotação na endodormência profundo é praticamente nulo e o TMB superior a 60 dias (DREYER, MAUGET, GUINARD, 1986), fato não observado no genótipo Cascata 587, nos dois anos estudados. A dinâmica de dormência nos anos estudados não se comportou semelhante a uma curva normal, como determinado em outros estudos em clima temperado como o de Maurel et al. (2004), havendo diferenças tanto no tempo de brotação quanto no percentual de brotação, conforme já comentado.

Em 2014, verificou-se que o TMB decresceu desde o início das amostragens (início de abril), ou seja não houve um pico de máxima endodormência. Provavelmente, como já comentado, as gemas não entraram em endodormência profunda. Segundo Erez (2013), as gemas vegetativas também respondem a dias curtos, enquanto que as gemas floríferas respondem somente a temperatura.

O TMB em ambos os anos avaliados é significativamente inferior ao de regiões de clima frio. Maurel (2004) trabalhando com pessegueiro cv. Redhaven verificou que o TMB no início do teste foi de aproximadamente 65 dias.

No ano de 2014 a planta necessitou 8567 GDH°C desde a saída da endodormência pelo teste de Tabuenca até a plena floração e de 7262 GDH°C desde a saída da endodormência pelo teste de estacas de uma gema até a brotação em campo. No ano de 2015 essa necessidade foi menor, sendo que para esse ano a planta necessitou 7617 GDH°C desde a saída da endodormência pelo teste de Tabuenca até a plena floração e de 5912 GDH°C desde a saída da endodormência pelo teste de estacas de uma gema até a plena brotação em campo. Estes resultados corroboram os resultados obtidos por Citadin et al. (2003), que observaram que as gemas vegetativas e florais possuem necessidades distintas de

frio e calor, sendo que essas possuem menor necessidade de frio e maior necessidade de calor que aquelas.

As variações de ano para ano são esperadas e estão relacionadas principalmente com o desenvolvimento fisiológico das plantas durante o verão/outono e à interação entre necessidade de frio e calor das cultivares e dos anos avaliados (CITADIN et al., 2003). A quantidade de frio em que uma gema foi exposta, consiste em fator de extrema relevância na necessidade de calor, visto que, quanto maior a exposição ao frio na endodormência, menor será a necessidade de calor para a superação da ecodormência, assim como o inverso é verdadeiro (CHAVARRIA, 2005). Porém esse fato não foi observado no genótipo Cascata 587 nos anos avaliados, pois em 2014 houve acúmulo de frio na ecodormência e a planta necessitou maior acúmulo de GDH para floração e brotação.

Segundo Caramori et al. (2008), Pato Branco está localizada em uma região, na qual ocorrem, em média, entre 200 e 350 horas de frio, podendo variar de ano para ano. De acordo com dados fornecidos pelo Simepar, o ano de 2014 e 2015 permaneceu muito abaixo disso, sendo de 122 HF e de 42 HF respectivamente. Proporcionando endodormência superficial no genótipo estudado.

6 CONCLUSÕES

Os dois métodos conjuntamente podem indicar o final de endodormência e pode servir para melhorar a estimativa de necessidade de frio e calor da cultivar..

Os testes de Tabuenca e estacas de uma só gema estimam horas de frio igual ou inferior a quaisquer dos modelos baseados na fenologia, com menor coeficiente de variação.

As gemas vegetativas e florais apresentam necessidade de frio e calor distintas.

Em anos quando o inverno é ameno, a planta permanece sob dormência superficial.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Devido a grande complexidade sobre a dormência são necessários vários estudos nessa área, pois inúmeros fatores afetam esse fenômeno na planta.

As condições climáticas são muito irregulares de um ano para outro, sendo que, a escolha de uma cultivar bem-adaptada tem grande importância para manter uma produtividade uniforme durante os anos.

Possivelmente com essas variações de ano para ano de horas de frio, e com o problema de aquecimento global que cientistas preveem, muitas cultivares não produzirão satisfatoriamente, sendo necessário optar por cultivares de baixa necessidade de frio.

REFERÊNCIAS

ANDREINI, Lucia et al. Understanding dormancy release in apricot flower buds (*Prunus armeniaca* L.) using several process-based phenological models. **Agricultural and Forest Meteorology**, v. 184, p. 210-219, 2014.

BALANDIER, Philippe. **Étude dynamique de la croissance et du développement des bourgeons de quelques cultivars de pêcher cultivés à diverses altitudes sous le climat tropical de l'île de la Réunion**. 1992. Tese de Doutorado.

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.

CARVALHO, Ruy Inacio Neiva de et al. Endodormência de gemas de pessegueiro e ameixeira em região de baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 2010.

CHAVARRIA, G.; **Efeito de Temperaturas de 10°C e 15°C na floração e brotação de pessegueiro avaliado através de enxerto de ramos produtivos no outono**. Pelotas, 2005, 56 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia Fruticultura de Clima Temperado) – Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, UFPel, 2005.

CHAVARRIA, G.; Prunus Breeders Meeting, **Summaries**. Pelotas/RS. Embrapa Clima Temperado. Documentos, 75. 113p, 2000.

CITADIN, Idemir et al. Avaliação da necessidade de frio em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 24, n. 3, p. 703-706, 2002.

CITADIN, Idemir et al. Heat requirement for blooming and leafing in peach. **HortScience**, v. 36, n. 2, p. 305-307, 2001.

CITADIN, Idemir et al. Herdabilidade da necessidade de calor para a antese e brotação em pessegueiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 25, n. 1, 2003.

DENNIS, F. G. Problems in standardizing methods for evaluating the chilling requirements for the breaking of dormancy in buds of woody plants. **HortScience**, v. 38, n. 3, p. 347-350, 2003.

DREYER, Erwin; MAUGET, Jean-Claude; GUINARD, Jack. Variabilité du niveau de dormance des bourgeons végétatifs suivant les types de rameau d'une couronne de noyer (*Juglans regia* L.); comparaison des cultivars «Franquette» et «Pedro». **Agronomie**, v. 6, n. 5, p. 427-435, 1986.

EREZ, A.; LAVEE, S. The effect of climatic conditions on dormancy development of peach buds. I – Temperature. **Proceedings of the American Society for Horticultural science**, Alexandria, v. 96, n. 6, p. 711-714, 1971.

EREZ, Amnon (Ed.). **Temperate fruit crops in warm climates**. Springer Science & Business Media, 2013.

FAOSTAT, Food and Agriculture Organization of the United Nations. Statistical Databases, 2005 Disponível em <<http://faostat.fao.org/site/339/default.aspx>>. Acesso em: 12 de maio. 2016.

FAUST, Miklos et al. Bud dormancy in perennial fruit trees: physiological basis for dormancy induction, maintenance, and release. **HortScience: a publication of the American Society for Horticultural Science (USA)**, 1997.

FINETTO, G. A. Investigation of the effects of light and rain on overcoming of dormancy in some apple cultivars. **Acta Horticulturae**, Nauni, v. 662, p. 93-100, 2004.

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

HERTER, FLÁVIO GILBERTO et al. Efeito do frio na brotação de gemas de pereira (*Pyrus communis* L.) cv. Carrick, em Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 23, n. 2, 2001.

HORVATH, David P. et al. Knowing when to grow: signals regulating bud dormancy. **Trends in plant science**, v. 8, n. 11, p. 534-540, 2003.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal. Culturas Temporárias e Permanentes. Rio de Janeiro, v. 37, p.1-91, 2010. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/pam/2010/PAM2010_Publicacao_completa.pdf> Acesso em: 10 de maio 2016.

LANG, G. A. et al. Endo-, para-, and ecodormancy: physiological terminology and classification for dormancy research. **HortScience**, v. 22, n. 3, p. 371-377, 1987.

LEGAVE, J. M.; BACULAT, B.; BRISSON, N. Assessment of chilling requirements of apricot floral buds: Comparison of three contrasting chilling models under Mediterranean conditions. In: **VIII International Symposium on Temperate Zone Fruits in the Tropics and Subtropics** 872. 2010. p. 41-50.

MARIANI, A. Stone fruit varieties for milder climates. Disponível em: <<http://www.crfg.org/tidbits/StoneFruit.html>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

MAULIÓN, Evangelina et al. Comparison of methods for estimation of chilling and heat requirements of nectarine and peach genotypes for flowering. **Scientia Horticulturae**, v. 177, p. 112-117, 2014.

MAUREL, Karine et al. Trophic control of bud break in peach (*Prunus persica*) trees: a possible role of hexoses. **Tree Physiology**, v. 24, n. 5, p. 579-588, 2004.

OLIVEIRA FILHO, Paulo Roberto Campagnoli; DE CARVALHO, Ruy Inácio Neiva. Dinâmica da dormência em gemas de pessegueiro das variedades Eldorado e Ágata. **Revista Acadêmica: ciências agrárias e ambientais**, v. 1, n. 3, p. 41-46, 2003.

PETRI, J.L.; HERTER, F.G. Cultivares de fruteiras de caroço. In: MONTEIRO, L. B. (Coord.). **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: UFPR. Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, p. 119-117, 2004.

PETRI, José L. et al. **Dormência e indução da brotação de fruteiras de clima temperado**. EPAGRI, 1996. 110 p., 1996.

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.

POUGET, Roger. **Recherches physiologiques sur le repos végétatif de la vigne (*Vitis vinifera* L.): la dormance des bourgeons et le mécanisme de sa disparition**. Institut National de la Recherche Agronomique, 1963.

PUTTI, G. L.; MENDEZ, M. E.; PETRI, J. L. Unidades de frio e de calor para a brotação de macieira (*Malus domestica*, Borck.), 'Gala' e 'Fuji'. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 6, n. 3, p. 194-196, 2000.

PUTTI, G.L. **Estudo das necessidades de frio e calor para a brotação de cultivares de macieira (*Malus domestica*, Borck.)**. 2001, 61 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Departamento de Fitotecnia, Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2001.

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

RASEIRA, Maria do Carmo Bassols et al. Sistema de produção de pêssego de mesa na região da serra gaúcha. Bento Gonçalves: Embrapa Uva e Vinho. 2003.

RICHARDSON, E.A., SEELEY, S.D. and WALKER, D.R. 1975. Pheno-climatography of spring 249 peach bud development. **HortScience** 10(3):236-237.

SACHET, Marcos R. **Análises biológicas e bioquímicas na dinâmica da dormência de macieiras em Palmas-PR**. 66 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Programa de Pós-Graduação em Agronomia (Área de Concentração: Produção vegetal), Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Pato Branco, 2014.

SACHET, Marcos R. et al. Reaction of peach genotypes to bacterial leaf spot: correlations with environmental conditions, leaf phenology, and morphology. **HortScience**, v. 48, n. 1, p. 28-33, 2013.

SAURE, M. C. Dormancy release in deciduous fruit trees. **Horticultural Reviews**, Volume 7, p. 239-300, 1985.

SCARIOTTO, Silvia. **Fenologia e componentes de rendimento de pessegueiro em condições subtropicais**. Dissertações e Teses do Programa de Pós-Graduação em Agronomia-UTFPR, v. 3, 2011.

TABUENCA, María de la Concepción. **Necesidades de frío invernal de variedades de ciruelo**. 1967.

TABUENCA, María de la Concepción. **Nesecidades de frío invernal de variedades de albaricoquero, melocotonero y peral**. Anales de la Estación Experimental de Aula Dei, Zaragoza, v. 7, n. 3-4, p. 113-132, 1964.

WEINBERGER, J. H. et al. Prolonged dormancy of peaches. In: **Proceedings. American Society for Horticultural Science**. 1950. p. 129-33.

WEINBERGER, J. H. et al. Chilling requirements of peach varieties. In: **Proceedings. American Society for Horticultural Science**. 1950. p. 122-8.