

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**TEORES DE CARBOIDRATOS EM PESSEGUEIROS CULTIVADOS
EM CLIMA SUBTROPICAL**

BRUNO HENRIQUE LEITE GONÇALVES

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP – Campus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Horticultura).

BOTUCATU - SP
Março - 2014

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JULIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU

**TEORES DE CARBOIDRATOS EM PESSEGUEIROS CULTIVADOS
EM CLIMA SUBTROPICAL**

BRUNO HENRIQUE LEITE GONÇALVES

Orientadora Prof^a. Dr^a. Sarita Leonel

Dissertação apresentada à Faculdade de
Ciências Agronômicas da UNESP – Campus
de Botucatu, para obtenção do título de
Mestre em Agronomia (Horticultura).

BOTUCATU - SP
Março - 2014

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO DA INFORMAÇÃO - SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - UNESP - FCA - LAGEADO- BOTUCATU (SP)

G635t Gonçalves, Bruno Henrique Leite, 1987-
Teores de carboidratos em pessegueiros cultivados em clima subtropical / Bruno Henrique Leite Gonçalves. - Botucatu : [s.n.], 2014
x, 70 f., il., color .grafs., tabs.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrônomicas, Botucatu, 2014
Orientador: Sarita Leonel
Inclui bibliografia

1. Pêssego. 2. Carboidratos. 3. Cultivares. 4. Frutas de clima temperado. I. Leonel, Sarita. II. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (Campus de Botucatu). Faculdade de Ciências Agrônomicas de Botucatu. III. Título.

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS AGRONÔMICAS
CAMPUS DE BOTUCATU**

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

**TÍTULO: TEORES DE CARBOIDRATOS EM PESSEGUEIROS CULTIVADOS
EM CLIMA SUBTROPICAL**

ALUNO: BRUNO HENRIQUE LEITE GONÇALVES

ORIENTADORA: PROF^a DR^a SARITA LEONEL

Aprovado pela Comissão Examinadora



PROF^a DR^a SARITA LEONEL



PROF. DR. MARCO ANTONIO TECCHIO



PROF^a DR^a GRACIELA DA ROCHA SOBIERAJSKI

Data da Realização: 06 de março de 2014.

OFEREÇO

Aos meus pais, Erasmo Leite Gonçalves Filho e Rosicler Aparecida Ponce, por nunca terem medido esforço por mim, pelo grande apoio e incentivo, para vencer mais uma etapa em minha vida.

DEDICO

À minha Família pelos momentos de incentivo, força em
minha vida.

AGRADECIMENTOS

À **SANTÍSSIMA TRINDADE** pela vida, pelas pessoas colocadas em meu caminho e pela força para que continuasse e concluísse essa fase. Agradeço a DEUS por estar sempre iluminando meu caminho e guiando meus passos, por todos os momentos maravilhosos que tenho tido em minha vida. Por todos os momentos felizes e porque não os tristes? Muitas coisas aprendi com eles, muitos valores guardei e muitas vitórias conquistei. Valeram a pena os dias de angústia, de cansaço, de tédio e exaustão.

Valeram a pena todos os passos pelo caminho traçado. Cada momento vivido nessa correria em busca de um objetivo.

Por isso Agradeço a DEUS.

A toda minha família, em especialmente meus pais Erasmo e Rosicler, avós, tios (as) Rosimeire, Carlos, André, Wilma, Almir, Rita de Cássia e Fátima, primos (a) Rafaela, Enrico, Phillip, Andrew e também ao meu irmão Thiago;

A minha namorada Millene Carvalho, pela compreensão à distância, e pelo grande incentivo, bronca, carinho, força, apoio e nunca me deixar abater diante das dificuldades e fazer acreditar que sou capaz, além do que eu imagino.

A Faculdade Eduvale de Avaré, em especialmente, Rodrigo Domingues Barbosa, José Guilherme Lança Rodrigues, Eduardo Negrisoni, Lucas Perin Luciano Nardini, Maria Olivia, Ligia Corazza, Ângela Vácara, Ricardo Fujihara, Denise, Marcelo Aguiar, Evandro e Salomão, por acreditarem no meu trabalho, pela força e incentivo a pesquisa.

Ao Instituto de Biociências, Botânica especialmente Valdir Zucareli e Elizabeth Orika Ono pela orientação durante três anos de estágio, pelos conhecimentos e amizades adquiridas e contidas atualmente, Daniel Baron, Amanda Amaro, Luiz, José Eduardo, Juliana Iassia, Carmen Boaro, Gisela Ferreira, João Domingues Rodrigues

À Faculdade de Ciências Agronômicas (UNESP/Botucatu - SP), em especial à Horticultura e todos servidores técnicos pela ajuda;

À CAPES, pela concessão da bolsa;

À minha orientadora prof.^a Dr^a Sarita Leonel pela atenção, orientação, ensinamentos, conselhos transmitidos, apoio e confiança durante esta empreitada.

Aos professores Marco Antonio Tecchio, Alosio Costa Sampaio e Regina Marta Evangelista e Gisela Ferreira pela atenção e auxílio oferecidos durante a condução do presente trabalho;

Aos servidores técnicos do departamento da horticultura pelo auxílio oferecidos durante a condução do presente trabalho.

A todos meus amigos e colegas de pós-graduação, em especial Rafael Augusto Ferraz, Joyce Helena, Jackson Mirellys, Luis Lessi, Daniela Segantini, Fabiana Raposeiro, Lucas Lencioni, Adelana Santos, Karol Ripardo, Manoel Euzébio, Marcio Henrique Lanza, Bruno Correa Aires, Lucas Ferenzini, Érika Fujita, Falkner Santana, Bruno Novaes, Priscila Nataly, Ewerton Gasparetto, Sthefany Oliveira, Nátalia Brito, Joara Sancchi e Alexandre Mansano por momentos de diversão e ajuda em diversos trabalhos;

Aos alunos de Graduação Fagner, Érica, Lucas, André e Philipp

A todos que de alguma forma contribuíram para esta conquista.

SUMÁRIO

LISTAS DE FIGURAS.....	VIII
LISTA DE TABELAS.....	IX
RESUMO.....	1
SUMMARY.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA	6
2.1. Origem, classificação botânica e descrição da planta.....	6
2.2 Condições edafoclimáticas para o pessegueiro.....	9
2.3 Crescimento e desenvolvimento do pessegueiro	10
2.4 Teores e transporte de fotoassimilados.....	12
2.5 Teores de carboidratos	15
2.6 Sacarose	15
2.7 Amido	16
3. CULTIVARES DE PESSEGUEIROS	18
3.1 Cultivar Douradão	18
3.2 Cultivar BRS Kampai	18
3.3 Cultivar BRS Rubimel	19
4. MATERIAL E MÉTODOS	20
4.1 Localização e caracterização da área experimental	20
4.2.1 Adubações.....	22
4.2.2 Podas	24

4.2.3 Controle de pragas	25
4.2.4 Controle de doenças	25
4.2.5 Controle de plantas invasoras	25
4.2.6 Ensacamento dos frutos	25
4.2.7 Instalação e condução do experimento	26
4.2.8. Delineamento experimental	27
4.2.9 Avaliações	27
4.2.10 Açúcares redutores totais	31
4.2.11 Açúcares redutores.....	32
4.2.12 Açúcar não redutor	32
4.2.13 Amido	32
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS	54
7. CONCLUSÕES	55
8. REFERÊNCIAS	56
9. APÊNDICE	67

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1. Área experimental de pessegueiro. Botucatu, 2012.	20
Figura 2. Ensacamento de frutos de pessegueiro, Botucatu – SP, 2012.....	26
Figura 3. Cultivar BRS Kampai enxertada sobre porta-enxerto 'Okinawa', Botucatu – SP, 2012.	26
Figura 4. Amostras de ramos lenhoso coletado. Botucatu. 2012	28
Figura 5. Amostras de ramos e folhas separadas. Botucatu. 2012	28
Figura 6. Amostras de raízes a 20 cm de distância do tronco do pessegueiro. Botucatu. 2012.	29
Figura 7. Amostra da raiz lavada do pessegueiro. Botucatu. 2012.	29
Figura 8. Pêssego no ponto de colheita. Botucatu. 2012.....	30
Figura 9. Flutuação de amido nas raízes com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu-SP.	37
Figura 10. Flutuação de açúcares redutores totais nas raízes, com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu-SP.....	40
Figura 11. Flutuação de açúcares redutores totais nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP.....	42
Figura 12. Flutuação de sacarose nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP.....	44
Figura 13. Flutuação de amido nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP.....	47
Figura 14. Flutuação de açúcares redutores nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP.....	50

LISTA DE TABELA

	Página
Tabela 1. Histórico da temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, da área experimental no ano de 2012. Fazenda Lageado. Botucatu- SP	21
Tabela 2. Análise de solo da área experimental com a cultura do pessegueiro, 2011/2012. Botucatu – SP.	23
Tabela 3. Análise de solo da área experimental para micronutrientes com a cultura do pessegueiro, 2011/2012. Botucatu – SP.	23
Tabela 4. Adubações realizadas na área experimental com a cultura do pessegueiro, 2011/2012. Botucatu – SP.	24
Tabela 5. Valores do teste F para açúcares redutores (AR), açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e amido (AMI) em pessegueiros. Botucatu-SP, 2012.....	35
Tabela 6. Valor do teor de amido (AMI) na raiz de pessegueiro em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.	36
Tabela 7. Valores de teores de açúcares redutores totais (ART) nas raízes de pessegueiro em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.	38
Tabela 8. Número de horas de frio (NHF) acumulado abaixo de 7 °C e 13 °C. Botucatu - SP, 2012.....	38
Tabela 9. Teor de açúcares redutores (AR) e sacarose (SAC) em raiz, de pessegueiro, em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.	40
Tabela 10. Valores do teste F em açúcares redutores (AR), açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e amido (AMI), a 3 cultivares aliadas a 11 época de coleta de ramos, de pessegueiro. Botucatu-SP, 2012.	41
Tabela 11. Valores de teores de açúcares redutores totais (ART) em ramos de pessegueiro em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.	41
Tabela 12. Valores de teores de sacarose (SAC) em ramos de pessegueiro em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.....	41
Tabela 13. Teores de açúcares redutores (AR) em ramos de pessegueiros em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.....	45
Tabela 14. Teor de amido (AMI) em ramos de pessegueiros em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.....	46

Tabela 15. Valores do teste F de açúcares redutores (AR), açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e amido (AMI) nas folhas, de pessegueiro. Botucatu-SP, 2012.....	48
Tabela 16. Teores de açúcares redutores (AR) em folhas de pessegueiro em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.....	49
Tabela 17. Teores de açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e amido (AMI) nas folhas de pessegueiros em 9 épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.....	511
Tabela 18. Valores do teste F em teores de carboidratos nos frutos, de pessegueiro. Botucatu-SP, 2012.....	522
Tabela 19. Resultados do teste F da análise de variância da porcentagem do açúcar redutor (AR), açúcar redutor total (ART) sacarose (SAC) da cultura do pessegueiro cultivado em Botucatu-SP.....	522

TEORES DE CARBOIDRATOS EM PESSEGUEIROS CULTIVADOS EM CLIMA SUBTROPICAL Botucatu, 2014. 80 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia/Horticultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista.

Autor: BRUNO HENRIQUE LEITE GONÇALVES

Orientadora: SARITA LEONEL

RESUMO

O armazenamento de carboidrato é necessário para sustentar o desenvolvimento das plantas, em períodos de estresse, durante a dormência e muito importante no início do crescimento e frutificação, na primavera. Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar os teores de carboidratos em cultivares de pessegueiro, cultivados em clima subtropical. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP de Botucatu/SP, situada: 22° 51' 55" S e 48° 26' 22" O e a 810 m de altitude, onde foram avaliados pessegueiros irrigados, com dois anos de idade, cultivados no espaçamento de 6,0 x 4,0 m. O delineamento foi em parcelas subdivididas com 4 blocos, onde as parcelas corresponderam as cultivares Douradão, BRS Kampai e BRS Rubimel e as subparcelas às épocas de coleta das amostras. As amostras da parte aérea foram coletadas nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro. Os frutos foram colhidos no pico da colheita, e as épocas de coletas das raízes foram nos meses de janeiro, abril, agosto, novembro e dezembro. Foram empregadas 3 plantas por parcela experimental. Os teores de amido nas raízes das cultivares de pessegueiro foram superiores a ramos, de agosto a dezembro, destacando-se a cultivar Douradão que obteve o teor mais elevado. Porém o teor de amido em ramos foram superiores a raízes, de fevereiro a abril nas três cultivares de pessegueiro de clima subtropical.

Palavras-chave: *Prunus persica* L. Bastch, fotoassimilados, cultivares.

LEVELS OF CARBOHYDRATES IN PEACH TREE GROWN IN SUBTROPICAL CLIMATE Botucatu, 2014. 80 p. Dissertation (MSc in Agronomy /Horticulture) - Faculty of Agricultural Sciences, Universidade Estadual Paulista .

Author : BRUNO HENRIQUE LEITE GONÇALVES

Advisor: SARITA LEONEL

SUMMARY

The storage of carbohydrates is needed to sustain plant growth during periods of stress during dormancy, and very important in early growth and fruiting in spring. In this context, the present work aimed to study the accumulation of carbohydrates in peach cultivars grown in subtropical climate. The experiment was conducted at the Experimental Farm Lageado, Faculty of Agricultural Sciences, UNESP, Botucatu / SP, located in the following geographical coordinates: 22° 51' 55" S and 48° 26' 22". The and 810 m height, where they were reviews irrigated peach trees two years old, grown at a spacing of 6.0 x 4.0 m. The design was a split plot design with 4 blocks, where the plots consisted of cultivars treatments (Douradão, Kampai BRS and BRS Rubimel) and subplots to the times of sample collection, the samples of shoots were collected in the months of January, February, March, April, August , September, October, November and December, the fruits were harvested at the peak of harvest, and collection times for roots were in the months of January, April, August, November and December. Three plants were used per experimental plot. There was variation in the accumulation of carbohydrates during times of reviews, but more carbohydrate stored in peach was starch for root and branch in which he presents the most significant accumulation, with its highest peak accumulation in August highlighting Douradão to cultivate both. The starch content in the roots of cultivars, were above branches, from August to December, highlighting the growing Douradão who obtained the highest level, however the starch content in the roots were higher branches, from February to April the three peach cultivars of subtropical climate.

Keywords: *Prunus persica* L. Bastch, assimilates, cultivars.

1 INTRODUÇÃO

O pessegueiro é uma espécie nativa da China, com registros há 20 séculos a C. Estudos indicam que, provavelmente, teria sido levado da China para a Pérsia e de lá, distribuído pela Europa. No Brasil, segundo relatos históricos, o pessegueiro foi introduzido em 1532 por Martim Afonso de Souza, com mudas trazidas da Ilha da Madeira e plantadas em São Vicente no atual estado de São Paulo (EMBRAPA, 2003).

Conforme o relato de Raseira e Nakasu (2002), o pessegueiro é uma das espécies de clima temperado que tem sido trabalhada e adaptada às condições de clima temperado quente, ou subtropical. Essa espécie atualmente tem grandes áreas de produção comercial, principalmente entre 30 e 45° de latitude N e S. Os autores relatam ainda, que o pêssego adquire melhor qualidade em áreas onde as temperaturas de verão são altas.

A produção mundial de pêssegos (*Prunus persica* var. *vulgaris*) e de nectarinas (*Prunus persica* var. *nucipersica*) no ano de 2010, segundo dados da FAO (2012), foi de 20.274.287 toneladas. A China se destaca como maior produtor de pêssego, responsável por 10.718.048 t, o que corresponde a 52,87% da produção mundial. A Itália ocupa a segunda posição, com 1.590.660 t, correspondente a 7,85% da produção mundial, a Espanha a terceira, com 1.134.750 t, 5,6% da produção mundial e os Estados Unidos a quarta posição, com 1.044.440 t, 5,15% da produção mundial.

O Brasil ocupa a décima segunda posição, produzindo 238,5 mil toneladas em uma área de 24,2 mil hectares (FAO, 2012). De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2013), no ano de 2011, o Rio Grande do Sul foi o estado de maior produção com 129.295 toneladas, seguido por São Paulo, Santa Catarina, e Minas Gerais, com produção respectivamente 33.895 toneladas, 20.402 t, 33.598t.

As fruteiras de caroço vêm constituindo-se em importante opção para diversificação dos produtos agrícolas no Estado de São Paulo. Seu cultivo econômico, em regiões consideradas não tradicionais deve-se ao emprego de material melhorado, principalmente pelo Instituto Agrônomo de Campinas (IAC), disponibilizando cultivares aclimatada às condições de inverno ameno (PEDRO JÚNIOR et al., 2007).

Verifica-se que, em consequência do melhoramento genético, a expansão da fruticultura de clima temperado vem avançando progressivamente com sucesso econômico (LEONEL et al., 2011).

Segundo Pereira et al. (2002) e Scarpate Filho et al. (2003), muitas cultivares de pessegueiro e nectarineira vêm sendo cultivadas em regiões tropicais e subtropicais do Estado de São Paulo, com índices térmicos entre 40 e 80 horas abaixo de 7 °C ou 600 e 800 horas abaixo de 13 °C, em áreas próximas a Jaboticabal, Campinas, Tietê, Botucatu e em Bauru.

Em condições climáticas inadequadas para o pessegueiros, as plantas limitam ou cessam seu crescimento de forma a permitir a sobrevivência em períodos de escassez de água ou de baixas temperaturas, caracterizando o período de dormência. Nessa fase, as atividades metabólicas essenciais continuam a ocorrer, embora com intensidade reduzida (PETRI et al., 1996).

O armazenamento de carboidrato é necessário para manter o desenvolvimento das plantas em períodos de estresse, durante a dormência, sendo muito importante no início de crescimento e da frutificação na primavera. Em frutas de caroço reservas de carboidratos não estruturais, mudam qualitativa e quantitativamente durante os estádios de crescimento dos frutos e durante as estações de crescimento (FAUST, 1989). Em frutas de caroço, o amido e a sacarose são os principais carboidratos formados na fotossíntese. O primeiro é imóvel, sendo sintetizado nos cloroplastos dos órgãos fotossintetizantes, e nos amiloplastos em órgãos não fotossintetizantes. O segundo é móvel

sendo sintetizado no citossol das células e descarregado no floema (TAIZ & ZEIGER, 2002).

Várias estratégias visando à melhoria da qualidade dos frutos têm sido pesquisadas, baseando-se, direta ou indiretamente, no aproveitamento das reservas e das relações entre a demanda de sólidos solúveis e os tecidos de reserva e/ou órgãos produtores de carboidratos.

A translocação de carboidratos no pessegueiro, durante as diferentes fases da planta, carecem de mais estudos, principalmente em condições de regiões de clima subtropical. Nestas regiões os estádios fenológicos da planta é diferenciado, tem a necessidade do uso de técnicas subsidiárias de cultivo, diferenciadas, quando comparadas com as regiões de clima temperadas, onde tradicionalmente é realizado o cultivo. O conhecimento dos teores de reservas em diferentes órgãos da planta, conforme o mês do ano servirá como subsídio para melhoria das técnicas de manejo, como a poda, a serem retiradas momentos mais oportunos, do ponto de vista da fisiologia da planta.

Frente ao exposto, o presente trabalho tem como objetivo caracterizar o teor de carboidratos durante o ciclo anual de pessegueiros das cultivares Douradão, BRS Kampai e BRS Rubimel, cultivados em clima subtropical, no município de Botucatu-SP.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Origem, classificação botânica e descrição da planta

O pessegueiro é uma frutífera nativa da China, onde há relatos na literatura chinesa desde 20 séculos a.C. No entanto, seu nome se originou na Pérsia, que erroneamente é tido como seu país de origem (SACHS; CAMPOS, 1998).

No Brasil, o pessegueiro foi introduzido em 1532, por Martim Afonso de Souza, por meio de mudas trazidas da Ilha da Madeira e plantadas em São Vicente, São Paulo (MEDEIROS; RASEIRA, 1998).

O potencial econômico do cultivo de pessegueiros e nectarineiras, no Estado de São Paulo, apresentam como grande vantagem a colheita antecipada dos frutos, quando comparada não só com as principais regiões produtoras brasileiras, mas também com a maioria dos países localizados no Hemisfério Sul, como Chile, Argentina, Uruguai e África do Sul, adicionada à possibilidade de diversificação de cultivares mais adaptadas ao clima subtropical, cuja adoção pelos produtores poderia possibilitar aumento na renda e na sazonalidade da oferta do produto (LEONEL et al, 2011).

O pessegueiro é uma planta de clima temperado. Os mais importantes centros de produção comercial se encontra-se, entre as latitudes de 30° e 45 ° N

e S. Em latitudes maiores, a temperatura mínima de inverno e as geadas de primavera são usualmente os fatores limitantes. A presença de grandes massas de água, como grandes lagos ou mares internos, faz estender estas zonas de cultivos, agindo como atenuantes do frio. Áreas continentais, afastadas dos grandes corpos de água, caracterizadas por baixas temperaturas de inverno e por severas geadas primaveris, raramente são centro produtores. Também sob condições especiais, este cultivo pode estender-se a regiões tropicais, em pontos elevados (SASCH et al,1984)

O pessegueiro cultivado, *Prunus persica* (L.) var. *vulgaris* Batsch, pertence à divisão Magnoliophyta, classe Magnoliopsida, subclasse Rosidae, ordem Rosales, família Rosaceae, subfamília Prunoideae, gênero *Prunus*, subgênero *Amygdalus*, seção *Euamygdalus* (RASEIRA et al., 2008; TROPICOS, 2009).

A estrutura de uma planta frutífera é composta pelo sistema radicular e pela parte aérea. Na parte aérea encontram-se tronco, ramos, gemas, folhas, flores e frutos e, no sistema radicular, as raízes e os pelos absorventes que garantem a sustentação e a nutrição mineral das plantas (FACHINELLO et al., 2008).

O pessegueiro tem a raiz pivotante, entretanto, em plantas adultas, devido à ramificação lateral, essas raízes se tornam numerosas, extensas e pouco profundas, explorando uma área maior que a de projeção da copa, atingindo o dobro desta área. Este aumento se intensifica quando baixas disponibilidades de água no solo se tornam frequentes. O aprofundamento do sistema radicular depende da aeração do solo. Em solos bem drenados, profundos e arejados, as raízes distribuem-se numa profundidade de 20 a 80 cm, são sensíveis à presença de raízes de outras espécies ou, mesmo, de raízes de pessegueiro de plantas vizinhas (RASEIRA; QUEZADA, 2003).

Quando se desenvolve naturalmente por semente, o pessegueiro pode atingir altura superior a 6 m. O tronco principal poder chegar a medir 40 cm de diâmetro, de onde se originam ramos vigorosos, chamados de pernas e que definirão a arquitetura da planta (BARBOSA et al., 1990).

De acordo com a distribuição das gemas de flor, os ramos produtivos são classificados em mistos, brindilas, dardos e “ladrões”. Os ramos mistos apresentam comprimento variando de 20 a 100 cm, com gemas floríferas e vegetativas, terminando, normalmente, em gema vegetativa. Brindilas são ramos finos e flexíveis, medindo entre 15 a 30 cm de comprimento, nos quais prevalecem gemas floríferas. Seu ápice pode apresentar tanto gema vegetativa como florífera. Os dardos são ramos curtos

de, aproximadamente, 5 cm, que têm gema apical vegetativa e diversas gemas floríferas, em torno de 4 a 8. Os ramos “ladrões” são vigorosos, originam-se da base da planta ou do tronco, crescem em posição vertical e podem emitir ramificações secundárias, geralmente inúteis para a produção, por apresentarem, principalmente, gemas vegetativas (BARBOSA et al., 1990; QUEZADA, 2003).

As gemas floríferas e vegetativas formam-se nas axilas dos pecíolos foliares durante todo o período de crescimento dos ramos (SACHS; CAMPOS, 1998). As gemas floríferas têm forma globosa e presença de pelos; já as vegetativas são pequenas e cônicas. Quando o ramo apresenta três gemas num só nó, normalmente, a gema central é vegetativa e as laterais são floríferas (SIMÃO, 1998).

As folhas são oblongas, lanceoladas e os pecíolos são curtos. Seu tamanho pode atingir 4 a 5 cm de largura por 14 a 18 cm de comprimento. As margens da lâmina foliar podem ser serrilhadas, crenadas ou dentadas (SACHS; CAMPOS, 1998).

Um pessegueiro pode produzir de 15 a 40 mil flores e a maior concentração se localiza na região intermediária do ramo, da estação em desenvolvimento. A porcentagem de grãos de pólen viáveis é de aproximadamente 90% (SIMÃO, 1998). As flores do pessegueiro são hermafroditas, solitárias ou reunidas em grupos de duas ou três, possuem coloração rósea ou branca, diferenciadas em cálice gamelossépalo e corola de pétalas livres (FONFRÍA et al., 1999).

O fruto é uma típica drupa carnosa, com fino pericarpo, mesocarpo polposo e endocarpo lenhoso. A cor da epiderme, creme-esverdeada varia do amarelo-claro ao alaranjado e sobre essa pigmentação de fundo, muitas cultivares exibem uma coloração rósea a vermelha (SACHS; CAMPOS, 1998).

O crescimento dos frutos segue uma curva sigmoideal, com crescimento rápido na primeira fase, depois uma fase de crescimento muito lento e finalmente, uma última fase de crescimento rápido, por ocasião do inchamento do fruto. É na fase de crescimento lento que se dá o endurecimento do endocarpo (caroço). O que difere as cultivares precoces das de maturação tardia, é que nas primeiras o período de crescimento lento é mínimo (RASEIRA; QUEZADA, 2003).

A coloração dos frutos é um dos parâmetros mais importantes na hora da compra dos frutos de pêsego, pois de acordo com Layne et al. (2002) a grande maioria dos consumidores, seja no mercado interno ou externo, dá preferência para frutas com maior intensidade de vermelho, pois é associada a maiores teores de açúcares e a

frutas saudáveis. No entanto, Herter et al. (1998) acrescenta também o tamanho do fruto como fatores determinantes no momento da escolha do produto

2.2 Condições edafoclimáticas para o pessegueiro

Para o cultivo de pessegueiro, o primeiro ponto a ser observado na implantação de um pomar é as condições climáticas, ou seja, número de horas de frio, radiação, a precipitação pluvial, o número de graus dia e a ocorrência de ventos fortes, geadas e granizo. Cada um desses elementos influi diretamente, segundo a fase vegetativa ou hiberna (EMBRAPA, 2005)

A grande maioria das cultivares de pessegueiro, em regiões de clima temperado, requerem de 600 a 1000 horas de frio abaixo de 7,2°C para florescer e enfolhar normalmente. São conhecidos, entretanto, cultivares que necessitam de menos de 100 horas de frio, como as obtidas pelo Instituto Agrônomo de Campinas – SP, (IAC), (EMBRAPA, 2005).

Para completar sua formação, as gemas floríferas e vegetativas do pessegueiro necessitam atravessar um período de repouso, convencionalmente medido pelo número de horas de frio abaixo de 7,2°C (HERTER et al., 2003)

A qualidade e a regularidade do frio durante a dormência são de extrema importância para o desenvolvimento do pessegueiro. Em locais onde ocorrem alternâncias de temperatura no inverno, ou seja, períodos frios seguidos de temperaturas acima de 21°C, além de anularem as horas de frio já acumuladas, induzem as plantas ao florescimento antecipado, ocasionando importantes danos à produção.

Segundo Huagge (2000), existem dois fatores principais que determinam a adaptação de fruteiras de clima temperado em regiões quentes, sendo o primeiro a capacidade das cultivares brotar, florescer e produzir frutos, e segundo a habilidade de produzir frutos de qualidade em temperaturas na maioria das vezes superiores a ótima. O primeiro fator é determinado, principalmente, pela necessidade de frio da cultivar. Em ambos os casos, geralmente, existe variabilidade que pode ser recombinada através de melhoramento genético. Embora seja possível superar a dormência com reguladores vegetais, o crescimento, a produção e a qualidade são geralmente inferiores aos obtidos com cultivares adaptadas.

As novas áreas de cultivos do pessegueiro em regiões consideradas não-tradicionais, deve-se ao emprego de material melhorado, principalmente pelo Instituto

Agrônomo (IAC), disponibilizando cultivares aclimatadas às condições de inverno ameno. A adaptabilidade do pessegueiro às diferentes condições ecofisiológicas mundiais deve-se à seleção genética de cultivares melhoradas, tanto de baixa como de alta exigência de frio em número de horas de frio. Hoje, encontram-se cultivos de pêssego e nectarina nas mais variadas condições de clima e solo, desde regiões com inverno bem rigoroso (600-1.200 NHF abaixo de 7,2°C), até em outras praticamente desprovidas de frio hibernal (menos de 20 HF abaixo de 7,2°C) (BARBOSA et al., 1990).

De acordo com Marini (2006) existem cultivares de pessegueiro com baixa exigência em teores de frio (< 205 horas), baixa moderada (250-400 horas), moderadas (>400-700), moderada alta (>700-900) ou alta necessidade de frio (>900).

O início da safra paulista ocorre em época antecipada, em relação aos Estados do Sul do Brasil. Essa precocidade de maturação é decorrente do clima hibernal mais quente, da utilização de cultivares adaptadas e técnicas de manejo de cultivo. As cultivares desenvolvidas para o estado São Paulo, com duração variável do ciclo de maturação dos frutos, permitem atender ao mercado desde setembro até fevereiro, disponibilizando aos consumidores uma série de diferentes tipos de pêssegos e de nectarinas (BARBOSA et al., 1997).

2.3 Crescimento e desenvolvimento do pessegueiro

Segundo Gomes (1972), o pessegueiro cresce e frutifica bem no clima *Ca* de Köppen, isto é, mesotérmico de verão quente e chuvoso. Encontram-se até tipo de clima da grande região Sul do Brasil e de grande parte do Sudeste. O clima *Cb*, mesotérmico úmido com verões frescos é bem mais apropriado ao pessegueiro que os climas *Ca*. Esse tipo de clima é encontrado principalmente nas zonas mais meridionais e mais altas. Os grandes pomares industriais devem ser instalados de preferência, em municípios de clima *Cb*.

A presença de folhas no final do ciclo da planta, inibe a brotação das gemas, em razão da menor produção de hormônios estimuladores de crescimento, auxinas, giberelinas e citocininas, em relação à síntese de inibidores, como o ácido abscísico e outros. Com o desfolhamento no momento adequado, há um aumento da concentração de hormônios estimuladores de crescimento e suspensão do teor de inibidores, culminando com maiores brotações (MONTENEGRO, 1989).

Os pessegueiros, adaptados ao clima subtropical, apresentam uma deiscência foliar lenta. Para acelerar este processo de senescência e abscisão foliar, aplica-se um tratamento químico desfolhante, cianimida nitrogenada, e um estimulador de brotação das gemas, utilizado em regiões de clima subtropical e que se faz o uso obrigatório, pois o outono e o inverno são insuficientes para induzir a senescência e a quebra da endodormência. O estresse causado à planta faz com que esta vegete e frutifique, mesmo em condições atípicas (BARBOSA et al., 1990).

A qualidade e a regularidade do frio durante a dormência são de extrema importância para o desenvolvimento do pessegueiro. Em locais onde ocorrem alternâncias de temperatura no inverno, ou seja, períodos frios seguidos de temperaturas acima de 21°C, além de anularem as horas de frio já acumuladas, induzem as plantas ao florescimento antecipado, ocasionando importantes danos à produção. Plantas que não são supridas de frio suficiente, durante a dormência, apresentam problemas de brotação, especialmente em gemas vegetativas, floração desuniforme, baixo enfolhamento e má qualidade dos frutos (FACHINELLO; MARODIN, 2004).

Souza et al. (2011), observaram que para pessegueiros e nectarineiras cultivados em Botucatu- SP, independentemente das cultivares, na fenofase poda-brotação foi encontrada como temperatura basal mínima 8 °C, em contrapartida, para a brotação-florescimento, os valores de temperatura basal foram de 10 °C, com exceção apenas da cultivar Cascata 968 que apresentou exigências de temperatura basal igual a 8 °C. No período florescimento-frutificação apenas a cultivar Oro Azteca apresentou necessidades térmicas iguais a 14 °C, enquanto que para as demais cultivares foi encontrado como valor limitante mínimo 2 °C superior a fenofase precedente. Em relação à maturação dos frutos, as maiores exigências em frio, foi a cultivar de nectarineira (Sun Blaze) e as cultivares de pessegueiro Diamante, Mejorado e Precocinho, com 12 °C.

O fator genético é o mais importante na definição da necessidade de frio de cada cultivar para superar a dormência. Quando a exigência em frio não é satisfeita há uma série de sintomas, como baixa porcentagem de brotação de gemas laterais; relativa antecipação da brotação de gemas terminais; forte dominância apical, causando inibição do crescimento das brotações laterais; florescimento prolongado e desuniforme e as flores podem apresentar pistilo ou pólen defeituoso, reduzindo a frutificação efetiva (CAMELATTO, 1990).

A quebra da dormência é de suma importância para o sucesso da cultura. Como os cultivares utilizados em regiões subtropicais não têm suas exigências em frias totalmente satisfeitas, é necessária a utilização de técnicas específicas e produtos químicos compensadores de frio, para possibilitar uma brotação e florescimento uniformes e o desenvolvimento equilibrado da planta e de seus frutos (PEREIRA et al., 2002).

2.4 Teores e transporte de fotoassimilados

Na fotossíntese, os carboidratos são produzidos nas folhas a partir do dióxido de carbono e água, onde são armazenados no cloroplasto na forma de amido (carboidrato de reserva) ou transferidos ao citossol na forma de triose-fosfato e convertido em sacarose que, em geral, é a mais importante forma de transporte de carbono reduzido em plantas superiores (QUICK; SCHFFER, 1996).

No interior da planta, a água é a substância mais abundante transportada pelo floema. Os solutos translocados, principalmente carboidratos, estão dissolvidos em água (TAIZ; ZEIGER, 2004). Ao longo desse transporte, há uma distribuição lateral de fotoassimilados nos ramos, que a princípio são drenos, mas após um período de armazenamento de carboidrato, podem se tornar fonte (OLIVEIRA; PRIESTLEY, 1988).

O transporte de fotoassimilados tem início com o aumento do potencial osmótico no complexo células companheira- elementos crivados (CC_EC) dos menores vasos condutores do floema nas folhas próximos das células fotossintetizantes. Este transporte inicial se dá via simplasto, em que os carboidratos ou seja, por meio de plasmodesmos que fazem a comunicação (CARVALHO, 2001).

Entre as células, ou via apoplasto, os carboidratos fluem pelo espaço livre ou fase aquosa da parede celular entre as células. As duas vias de transporte podem ocorrer nas folhas de várias espécies, com preferência para o transporte apoplástico, embora em plantas que translocam derivados da rafinos, a via simplástica e também importante (GRUSAK et al 1996).

Os vasos condutores das folhas podem ser dividido em vasos principais, maiores e vasos menores (ESAU,1985). Os vasos condutores principais nas folhas estão localizados em um parênquima que contém pouca ou nenhuma célula fotossintetizante, de forma que sua função esteja mais relacionada ao transporte á longas distâncias. Por outro lado, a malha de vasos condutores menores está inserida no mesófilo

em associação com tecidos altamente fotossintetizantes. Assim, a malha de vasos condutores menores é a interface entre o tecido fotossintetizante e o sistema vascular da planta para transporte a longas distâncias (CARVALHO, 2001).

A extensão dos vasos menores é limitada quando a folha é apenas um dreno de fotoassimilados (SCARDUA; SOUZA, 1996). Em geral, são formados por células do parênquima vascular, células companheiras e elementos crivados. As células companheiras estão associadas aos elementos crivados se possuem poucos plasmodesmos. A estrutura deste complexo CC-EC define o tipo de carboidrato que será mais facilmente transportado. Micro canais de aproximadamente 2,5 μ m permitem a passagem de moléculas pequenas, como a sacarose (GRUSAK et al 1996).

O transporte de moléculas no complexo CC-EC parece ser preferencialmente via apoplasto, pois, além de não ser identificada uma forma de transporte ativo via plasmodesmos, a concentração de carboidratos no apoplasto do complexo CC-EC é suficiente para abastecer a demanda do floema (GRUSAK et al 1996).

Embora a frutose e a glucose estejam presentes no espaço livre da malha de vasos condutores menores, a sacarose é predominantemente o carboidrato mais liberado nas plantas. O fluxo de liberação aumenta com a elevação da fixação do carbono e da taxa de translocação pela elevada intensidade de luz sendo, assim, variável ao longo de um período de luz. O transporte ativo da sacarose do apoplasto para as células da planta é um processo para as células da planta é medido por um coo- transporte de prótons. Apesar de muitos estudos serem elaborados para se conhecer o transporte de sacarose, poucos estudam o transporte de outros carboidratos, com o os açúcares álcoois (GRUSAK et al 1996). Devido ao fato a sacarose ser mais prontamente disponível para o complexo CC-EC, a sua hidrólise seria uma forma de evitar a sua translocação, sendo a glucose e a frutose uma forma de armazenamento temporário nestes tecidos (TURGEON, 1992).

O transporte via simplasto está ligado à estrutura celular com relação aos plasmodesmos, pois estes canais podem ser tão estreitos a ponto de não permitir a passagem de moléculas maiores de carboidratos derivados da sacarose, como a rafinose a estaquiose. A passagem da sacarose para o interior da célula companheira aumenta sua disponibilidade de ligação com a galactose para formação da rafinose e posteriormente da estaquiose que, devido suas maiores dimensões, não são translocadas, fato que faz com as mesmas permaneçam armazenadas para, possivelmente, utilização à noite (LOESCHER; EVERARD 1996).

Em plantas de clima temperado, pouco antes do início da formação das folhas, os fotossimilados são translocados para as gemas e depois para as folhas jovens, sendo, aproximadamente, um terço das reservas acumuladas, são utilizadas no desenvolvimento dessas novas folhas, que contribuirá para o crescimento da planta. Posteriormente, a distribuição será entre as flores, frutos, câmbio e por fim para as novas gemas em formação e para os tecidos que servem como depósito de amido nas raízes e na casca. A transformação da gema vegetativa em gema floral é controlada não só pelos fatores ambientais e sinais internos, mas também pela quantidade de assimilados disponíveis (LARCHER, 2000).

Em *rosáceas*, a maior parte do carbono fixado na fotossíntese é armazenado na forma de amido no cloroplasto ou é transferido ao citossol e convertido nos carboidratos solúveis, sacarose e sorbitol (BERUTER, 1985; QUICK; SCHAFFER, 1996). Os açúcares solúveis que proporcionam a energia necessária para o metabolismo da planta são derivados da hidrólise dos tecidos de reserva, por ação das enzimas hidrolíticas.

Alguns autores verificaram variações no conteúdo de carboidratos em tecidos de macieira (CARVALHO e ZANETTE, 2004), pessegueiro (LEITE et al., 2004; BONHOMME et al., 2000) e pereira (RODRIGUES et al., 2006).

Em macieira, a sacarose é encontrada na seiva do floema, porém o sorbitol aparece em maior quantidade. Apenas traços de outros carboidratos são encontrados como a rafinose, a estaquiose e o mioinositol (SALISBURY, 1992)

No pessegueiro, os carboidratos totais acumulam-se em ramos, durante a queda de folhas até a dormência (FLORE; LAYNE, 1996).

Sendo a sacarose um transportador inicial que carrega o carbono fixado na fotossíntese dos tecidos fotossintetizantes (fontes) para outras partes da planta (drenos), o entendimento desse metabolismo no vegetal pode auxiliar a compreensão do metabolismo de monossacarídeos com o a glucose e a frutose, resultantes de sua hidrólise, ou outros originados da glucose ou da frutose em tecidos não fotossintetizantes. Da mesma forma, o metabolismo de outros oligossacarídeos que possuam a sacarose em sua molécula também pode ser melhor compreendido (CARVALHO, 2001)

Condições adversas à taxa de fotossíntese podem reduzir o conteúdo de carboidratos no floema, como o baixo enfolhamento que reduz a fotossíntese afetando a frutificação e a qualidade dos frutos, além das reservas de carboidratos da planta no início da brotação (CAMELATTO, 1990). Segundo Flore (1994) o total de carboidratos

armazenados necessários para o próximo ciclo de produção dependerá da duração da folhagem no período da colheita até a queda natural das folhas.

2.5 Teores de carboidratos

No inverno, ocorre a redução das temperaturas, as folhas, devido à ativação de hidrolases, resultando na degradação de proteínas, carboidratos e ácidos nucleicos que são translocados das folhas para o floema de ramos, troncos e raízes. Por outro lado, durante o período de repouso, as baixas temperaturas são responsáveis pela indução da degradação do amido em açúcares solúveis. Este aumento dos teores de açúcares solúveis, proteínas e aminoácidos é citado na literatura como importante mecanismo de resistência ao frio (KOSTER E LYNCH, 1992). O amido armazenado em condições de baixas temperaturas, são convertidos na alfa-amilases (BERBEZY et al., 1997), que é convertido em açúcares solúveis, principalmente sacarose, glicose e frutose.

2.6 Sacarose

O mais importante substrato para a síntese da sacarose em tecidos fotossintéticos são os açúcares de três carbonos-fosfatos (trioses fosfatos). Estes são exportados do cloroplasto durante a fotossíntese via um translocador de fosfato especializado em exportar moléculas do cloroplasto que possuam duas cargas negativas. O ácido 3-fosfoglicérico (3-PGA) é também rapidamente transportado pelos translocadores, mas esta exportação é restrita aos períodos de atividade fotossintética, pois devido ao elevado pH no estroma do cloroplasto (pH8,0) a forma trivalente negativado 3-PGA prevalece (QUICK; SCHAFFER, 1996).

Em condições de frio a sacarose síntese (SuSy EC 2.4.1.13) tem sua expressão aumentada, por outro lado, as invertases (EC 3.2.1.26) são fortemente e rapidamente reprimidas. Este fato ocorre em razão da SuSy a apresentar grandes vantagens sobre a invertase, nestas condições. A SuSy catalisa a clivagem reversível da sacarose em frutose e UDP-glicose, ao contrário das invertases que clivam irreversivelmente a sacarose em hexoses (glicose e frutose) que só podem ser fosforiladas com um gasto de um ATP pela hexoquinase. O fato da SuSy produzir um açúcar fosforilado economiza 1 ATP que em condições de estresse é muito importante para a planta (BUCHANAN et al., 2000). Contudo, a eficiência na produção de energia, conservada na forma de ATP é infinitamente

menor que no processo aeróbico. Em decorrência da baixa eficiência de conservação de energia na fermentação, uma maior velocidade do ciclo glicolítico é requerida para sustentar a produção de ATP necessária para a sobrevivência celular. Esta maior velocidade resulta em mudanças nos níveis de metabólitos glicolíticos, maior mobilização de reservas, assim como no aumento na expressão de genes que codificam enzimas da glicólise e fermentação (HALALY, et al., 2008; OPHIR et al., 2009).

A formação da sacarose a partir das trioses-fosfato passa por uma série de reações intermediárias reguladas por enzimas que podem interferir nas uma rota de síntese. A sacarose não é absorvida diretamente pelos tecidos drenos, mas é hidrolisada no apoplasto em glicose e frutose, através da ação de invertase ácida e sacarose síntese. (QUICK; SHAFFER,1996).

2.7 Amido

No inverno, ocorre a redução das temperaturas, as folhas, devido à ativação de hidrolases, resultando na degradação de proteínas, carboidratos e ácidos nucleicos que são translocados das folhas para o floema de ramos, troncos e raízes. Por outro lado, durante o período de repouso, as baixas temperaturas são responsáveis pela indução da degradação do amido em açúcares solúveis.

Este aumento dos teores de açúcares solúveis, proteínas e aminoácidos é citado na literatura como importante mecanismo de resistência ao frio (KOSTER E LYNCH, 1992). O amido armazenado em condições de baixas temperaturas, são convertidos na alfa-amilases (BERBEZY et al., 1997), que é convertido em açúcares solúveis, principalmente sacarose, glicose e frutose.

O amido é um polissacarídeo de reserva da planta e o produto final da fixação do carbono pela fotossíntese, em que várias unidades de glucose são unidas numa forma linear (amilose) ou ramificada (amilopectina). A molécula de amido está presente em todos os principais tecidos da planta e possui um efeito osmótico desprezível, sendo assim uma eficiente forma de armazenar glucose sem provocar distúrbios nas relações hídricas das células (PREISS; SIVAK, 1996).

A síntese do amido acontece principalmente, ou exclusivamente, pela via da adenosina difosfato-glucose (ADP-Glucose). As enzimas envolvidas são a

adenosina difosfato glucose pirofosforilase (ADP-Glc PPase) e a amido síntese, embora a primeira seja bem mais conhecida e estudada que a segunda (PREISS; SIVAK, 1996).

A ADP GlcPPase catalisa a reação da glucose-fosfato com o ATP formando o ADP glucose + P_{Pi}. O maior ativador da enzima é o 3-PGA e o maior inibidor é o Pi. Em tecidos não-fotossintetizantes a dependência por 3-PGA é maior. Na realidade, o balanço 3PGA/P_{Pi} influencia a atividade da enzima. A frutose 6-fosfato e a glucose 6-fosfato são ativadores mais fracos. A amido síntese catalisa a reação do ADP glucose com moléculas de glucose formando ADP e o amido (amilos e amilopectina), (PREISS; SIVAK, 1996).

A maior parte dos estudos com o amido, refere-se na sua síntese e teores, sem órgãos de reserva, principalmente em sementes. Embora as sementes e tubérculos apresentem grande teores de amido, as folhas também podem acumulá-lo, porém em grãos de forma e tamanho diferentes. Os padrões de acumulação de amido são específicos de acordo com as espécies e estão relacionados como padrão de diferenciação do órgão (PREISS; SIVAK, 1996).

O acúmulo de amido em pessegueiros ocorre a partir de nove semanas após a brotação até seis semanas antes do final da queda de folhas, caracterizando-se como a mais importante forma de reserva de carboidratos do final da queda de folhas a até algumas semanas após a brotação. O acúmulo de amido nas folhas é maior após a colheita dos frutos. Nas raízes do pessegueiro, o acúmulo de amido aumenta até depois da queda das folhas, o que poderia caracterizar as raízes como uma importante fonte de carboidratos durante o período de brotação (NIL, 1997).

No entanto, poucos estudos têm abordado a dinâmica dos carboidratos durante o ciclo anual do pessegueiro. A disponibilidade de carboidratos nas estruturas de armazenamento, é de grande relevância para a determinação da época da poda, desfolha, controle da quebra da dormência, do crescimento vegetativo, manejo da adubação e produção.

Estudos mostraram que a conversão de amido em açúcares solúveis pode ser induzida mesmo em ramos isolados submetidos à baixa temperatura, o que facilita o estudo destes açúcares mesmo em condições subtropicais.

Questiona-se ainda como seria a mobilização das reservas do pessegueiro, quando submetidas a condições de clima subtropical, pois a maioria das

observações foi realizada em vegetais de clima temperado, ou seja, em condições de inverno frio e com baixa temperatura.

3 CULTIVARES DE PESSEGUEIROS

O sudeste brasileiro apresenta as melhores condições para produção de frutos precoce de pessegueiro, mediante o uso de cultivares de baixa necessidade de frio hibernal e tecnologia de produção adequada. A produção desta região está direcionada ao mercado ao natural, ou seja, frutos de mesa. Logo, a qualidade do fruto é de vital importância para que o produto atinja cotação melhor, resultando em maior remuneração ao produtor (ARAÚJO, 2004).

3.1 Cultivar Douradão

A cultivar Douradão lançada pelo Instituto Agronômico de Campinas-IAC em 1998, descendente de Dourado-1, apresenta vigor médio e crescimento compacto. Cultivar para mesa e industrialização. Amadurece seus frutos em meados de outubro. A necessidade de frio é de 200 horas. Os frutos são de tamanho extra-grande com 6 cm de diâmetro, com polpa amarela e sem aderência ao caroço. Apresenta sabor doce-acidulada, com 16 °Brix e pH 4,5 (BARBOSA et al., 2000).

3.2 Cultivar BRS Kampai

A cultivar BRS Kampai, originária de hibridação controlada entre as cultivares Chimarrita e Flordaprince, apresenta maturação mais precoce que a ‘BRS Rubimel’, adapta-se aos locais com aproximadamente 200 horas de frio (RASEIRA et al. 2010), a cor da polpa é branco esverdeado e o fruto pesa entre 110 e 120 g (SCARANARI et al. 2009). A cultivar foi lançada pela Embrapa Clima Temperada, em 2009. O fruto apresenta forma redondo-cônica com diâmetro transversal próximo de 6 cm. A polpa é semilivre do caroço e com sabor doce e leve acidez. A maturação inicia-se na segunda quinzena de outubro para o Estado de São Paulo. O teor de sólidos solúveis varia entre 9 e 13 °Brix, mais comumente entre 11 e 12 °Brix (RASEIRA et al., 2010).

3.3 Cultivar BRS Rubimel

A cultivar BRS Rubimel, lançada em 2007 pela Embrapa Clima Temperado, é originária do cruzamento, feito em 1991, entre ‘Chimarrita’ e ‘Flordaprince’. É uma cultivar de caroço semi aderente, com fruto de tamanho médio a grande, formato redondo a redondo cônico, polpa de cor amarela, peso médio 100-120 g e acidez baixa (SCARANARI et al. 2009). A cultivar, de aparência vistosa, sabor agradável, devido à baixa acidez é recomendada para o consumo *in natura*. Amadurece no começo de novembro e excepcionalmente, a maturação pode ocorrer até o final do mês. A necessidade de frio fica entre 200 e 300 horas. A polpa é amarela, o sabor é doce e a acidez praticamente ausente. O tamanho é de médio a grande, com diâmetro entre 6 e 7 cm (EMBRAPA, 2007).

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Localização e caracterização da área experimental

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental Lageado, da Faculdade de Ciências Agrônômicas da UNESP, Botucatu-SP situada a: 22° 51' 55" S e 48° 26' 22" O e a 810 m de altitude (Figura 1).



Figura 1. Área experimental de pessegueiro. Botucatu, 2012.

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo mesotérmico, *Cwa*, ou seja, subtropical úmido com estiagem no período de inverno, com

chuvas de novembro a abril sendo a precipitação pluvial média anual do município de 1.433 mm. A umidade relativa do ar é de 71%, com temperatura média anual de 19,3°C (CUNHA et al, 1999). A classificação e os dados meteorológicos foram fornecidos pelo Departamento de Recursos Naturais, área de Ciências Ambientais/FCA UNESP – Botucatu-SP. Também durante a realização do experimento, foram coletados os dados de temperaturas máximas, mínimas, médias e a precipitação pluvial pelo mesmo Departamento (Tabela 1). As plantas não sofreram a quebra de dormência, pois já apresentavam flores. A área experimental possuía irrigação localizada por gotejamento. O solo da área é classificado como Nitossolo Vermelho, segundo os critérios da Embrapa (1999).

Tabela 1. Histórico da temperatura, precipitação e umidade relativa do ar, da área experimental no ano de 2012. Fazenda Lageado. Botucatu- SP

Mês e Ano	T°C mín.	T°C máx.	T°C média	Precipitação	UR ar (%)
				pluvial (mm)	
Jan/12	17,3	26,1	20,7	357,3	82,1
Fev/12	19,7	29,6	23,9	166,8	72,6
Mar/12	18,2	27,6	22,3	58,9	73,9
Abr/12	17,7	25,6	20,9	250,1	78,8
Mai/12	14,4	22,3	17,7	78,1	79,0
Jun/12	14,2	21,0	17,1	228,4	86,4
Jul/12	13,0	22,8	17,5	22,9	68,2
Ago/12	14,6	24,8	19,2	0,0	61,2
Set/12	15,5	27,1	20,7	51,3	61,9
Out/12	17,9	29,3	22,8	158,9	67,2
Nov/12	17,2	27,3	21,4	104,1	73,0
Dez/12	19,6	29,0	23,5	419,1	80,1
Médias	16,61	26,04	20,64	157,99	73, 70

T°C mín. Temperatura mínima, T°C máx. Temperatura máxima, T°C Temperatura média, Precipitação pluviométrica (mm), UR ar (%) Umidade relativa do ar

A mobilização dos carboidratos nos órgãos lenhosos das plantas frutíferas de clima temperado está diretamente ligada aos eventos climáticos, sobretudo à temperatura, tendo grande importância nos estudos sobre adaptação. As baixas temperaturas provocam efeitos como alterações no estado físico das membranas e na atividade enzimática, influenciando, conseqüentemente, o balanço metabólico da planta (FAUST, 1989).

Apresentam-se os valores de temperatura abaixo que 7,2 °C e 13 °C, média mensal e o total mensal do número de horas frio (NHF), (Tabela 2).

Tabela 2 Número de horas de frio (NHF) acumulado abaixo de 7 °C e 13 °C. Botucatu -SP, 2012.

Meses	NHF < 7 °C	NHF < 13 °C
Abril	0	1,8
Maio	0	23,5
Junho	0	62,2
Julho	0	137,7
Agosto	0	29,3
Setembro	0	52,7
Outubro	0	2,3
Novembro	0	0
Dezembro	0	0
Total de NHF	0	309,5

Dados fornecidos pelo Departamento de Solos e Recursos Ambientais, FCA/UNESP/Botucatu, 2012.

Observa-se que, não ocorreu NHF menor que 7,2 °C na área experimental. Em contrapartida os menores acúmulos de NHF abaixo de 13° C, ocorreram em abril (1,8 °C) e outubro (2,3°C) de 2012. No mês de julho obteve o maior NHF abaixo de 13 °C, 137 hs.

Segundo Pedro Júnior et al. (2007), as principais cultivares de pêssegos da persicultura paulista, como o ‘Douradão’, florescem de forma espontânea com NHF de 41 a 50 horas abaixo de 7,2 °C e de 501 a 560 abaixo de 13 °C.

4.2 Tratos culturais realizados

4.2.1 Adubações

As adubações foram realizadas baseadas nas análises de solo e de acordo com as recomendações de Raij et al. (1996). A amostragem de solo foi realizada a partir da coleta de 12 amostras de solo nas camadas de 0-20 cm e de 20-40 cm. As

amostras foram homogeneizadas e transformadas em amostras únicas de 0-20 cm e 20-40 cm. Através da Tabela 2, verifica-se que a saturação de bases do solo encontrava-se abaixo de 70 %, que é o indicado para a cultura do pessegueiro, além de serem observadas deficiências de fósforo.

Tabela 3. Análise de solo da área experimental com a cultura do pessegueiro, 2011/2012. Botucatu – SP.

Amostra	pH	M.O.	P_{resina}	H + Al	K	Ca	Mg	SB	CTC	V%
(cm)	CaCl ₂	g dm ⁻³	mg dm ⁻³	-----	-----	mmol _c .dm ⁻³	-----	-----		
0 - 20	4,6	33	9	48	1,8	20	11	33	81	41
20 - 40	4,4	26	5	49	1,2	16	9	26	75	35

Tabela 4. Análise de solo da área experimental para micronutrientes com a cultura do pessegueiro, 2011/2012. Botucatu – SP.

Amostra	B	Cu	Fe	Mn	Zn
(cm)	-----	-----	mg dm ⁻³	-----	-----
0 - 20	0,3	7	55	8,5	1,5
20 - 40	0,29	6,3	40	5,7	0,7

Estão descritas as adubações realizadas via solo, com objetivo de corrigir as deficiências. Também foi realizada a correção do solo através da aplicação de calcário (Tabela 5).

Tabela 5. Adubações realizadas na área experimental com a cultura do pessegueiro, 2011/2012. Botucatu – SP.

Datas	Calcário (kg/planta)	Adubo 4-14-8 (g/planta)	Sulfato de amônio (g/planta)	Fertilizante orgânico composto (kg/planta)
04/12/2011				2
08/01/2012		300		
26/01/2012	3,5			
08/02/2012		300	110	
08/03/2012		300	110	
08/04/2012			110	

4.2.2 Podas

No ano de 2011, correspondente o primeiro ano de implantação do pomar, no espaçamento 6 x 4 m, foi realizada a poda de formação, com a finalidade de propiciar às plantas uma altura de tronco e uma estrutura de ramos adequada à exploração. Podaram-se as plantas no mês de junho, deixando-as com a copa tipo ‘taça’, com 4 pernadas principais.

As podas de produção ou frutificação foram realizadas no dia 20 de junho no ano de 2012. Foram retirados ramos secos, doentes, ladrões e efetuado o desponte de um terço dos ramos produtivos, de acordo com as recomendações de Raseira e Pereira (2003).

A poda verde ou de renovação foi realizada em janeiro de 2012. Foram eliminados ramos ladrões, ramos que produziram e foi efetuado o desponte das brotações, segundo recomendações de Pereira et al. (2002).

Sempre após a realização das podas, os ramos podados foram pincelados com pasta bordalesa a base de sulfato de cobre, cal e água, no local do corte, para evitar o desenvolvimento de microorganismos patogênicos.

Não foi necessário fazer a desfolha da plantas, pois, por se tratarem de plantas jovens, houve uma queda natural das folhas.

4.2.3 Controle de pragas

As principais pragas que atacaram o pessegueiro foram a broca do ponteiro (*Grapholita molesta*) que atacava a ponteira dos ramos, a mosca-das-frutas (*Anastrepha fraterculus*) foi usado para o controle pulverizações alternadas com Decis® e Lebaycid®, que atacava os frutos já quase perto da época de colheita, as formigas saúvas (*Atta spp.*, *Acromyrmex spp.*) que atacavam os brotos novos sempre na época chuvosa.

4.2.4 Controle de doenças

A principal doença do pessegueiro detectada na área foi a ferrugem (*Transchelia discolor*). O seu controle foi efetuado através da utilização do fungicidas específicos. Foram realizadas 2 pulverizações com Azoxystrobin (Amistar®) na concentração de 15 g 100L⁻¹ e 1 pulverização com Tebuconazole (Folicur®) na concentração de 100 mL 100L⁻¹, no ano de 2012.

4.2.5 Controle de plantas invasoras

Para o controle das plantas daninhas na área de cultivo, foram realizadas roçadas nas entrelinhas, capinas manuais nas coroas das plantas e aplicação de Glifosate (Roundup®) a 0,5% de i.a na linha de plantio.

4.2.6 Ensacamento dos frutos

Quando os frutos estavam com diâmetro entre 1,5 a 2 cm, foram ensacados, com sacolas de papel impermeável de dimensões 11,5 x 15 cm, para evitar ataques de pragas e pássaros, proporcionando melhor tamanho e qualidade do fruto (Figura 2).



Figura 2. Ensacamento de frutos de pessegueiro, Botucatu – SP, 2012.

4.2.7 Instalação e condução do experimento

Foram avaliados pessegueiros de 2 anos de idade cultivados no espaçamento de 6,0 x 4,0 m. O porta-enxerto utilizado para as cultivares copa foi o 'Okinawa' (Figura 3).



Figura 3. Cultivar BRS Kampai enxertada sobre porta-enxerto 'Okinawa', Botucatu – SP, 2012.

4.2.8. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado, foi em parcelas subdivididas com 4 blocos, onde as parcelas corresponderam aos tratamentos das cultivares Douradão, BRS Kampai e BRS Rubimel e as subparcelas às nove épocas de coleta das amostras de folhas e ramos sendo realizadas nos meses de janeiro, fevereiro, março, abril, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro. Para as raízes realizou as coletas das amostras nos meses de (janeiro, abril, agosto, novembro e dezembro). Foram empregadas 3 plantas por parcela experimental totalizando 12 plantas por tratamento. Para os frutos foram colhidos 4 frutos por planta e misturados entre as repetições, realizando 4 amostras por tratamento. Os resultados foram expressos em %.

Os dados foram submetidos à análise de variância e comparados pelo teste de Tukey, ao nível de 5 % de significância.

4.2.9 Avaliações

O experimento foi avaliado durante o ciclo agrícola correspondente ao ano de 2012.

As coletas das amostras da folhas, ramos e raízes, foram realizadas no dia 25 de cada mês. Para determinação do teores de carboidratos nos diferentes órgãos amostrados, as partes das plantas foram divididas em folhas, ramos, raízes e frutos, nas cultivares de pessegueiro Douradão, BRS Rubimel e BRS Kampai.

As amostras da parte aérea foram coletadas cortando-se segmentos de ramos lenhosos com mais de seis meses de idade, sendo posteriormente as folhas retiradas destes ramos, os ramos das amostras estavam localizadas a 10 cm da perna principal. Apresentando crescimento de, 10 a 15 cm por ramo, e retirados ramos de todas as pernas da planta (Figura 4).



Figura 4. Amostras de ramos lenhoso coletado. Botucatu. 2012



Figura 5. Amostras de ramos e folhas separadas. Botucatu. 2012

Para as amostras das raízes retirou-se amostras do solo aproximadamente, 20 cm distante da base do tronco de cada planta, utilizando-se ferramentas agrícolas (enxada). Encontrado o sistema radicular, foram coletados segmentos de aproximadamente, 10 a 20 cm de comprimento e 10 mm de diâmetro. Para estas amostras, devido à maior dificuldade de homogeneização, foram retirados tantos segmentos quanto possíveis encontrados na região do sistema radicular descrito para

posterior padronizar no laboratório. A coleta foi dividida em quadrantes, sendo retiradas amostras mensais em cada quadrante, nos meses de janeiro, abril, agosto, novembro e dezembro (Figura 6).



Figura 6. Amostras de raízes a 20 cm de distância do tronco do pessegueiro. Botucatu. 2012.



Figura 7. Amostra da raiz lavada do pessegueiro. Botucatu. 2012.

Referentes a amostras dos frutos foram colhidos 4 frutos por planta com o valor mínimo de 10 °Brix, sendo que os frutos da mesma cultivar do bloco foram misturados, obtendo-se uma única amostra (Figura 8).



Figura 8. Pêssego no ponto de colheita. Botucatu. 2012

Após a coleta, as folhas, ramos e raízes foram transportadas ao Departamento de Horticultura da FCA/UNESP – Botucatu, onde foram acondicionados em estufa de circulação forçada a 60 °C, onde permaneceram por 7 dias. Após, os materiais foram trituradas manualmente, moídas em Moinho de Willie, com peneira de 0,8 mm. Quanto aos frutos, após a coleta, foram lavados, e separado em blocos e triturados. Após estes procedimentos, realizou-se a determinação dos teores de carboidratos, açúcares redutores (frutose + glicose), não redutor (sacarose), totais e amido utilizou-se a metodologia descrita por Somogy (1937), adaptada por Nelson (1944). O aparelho utilizado para leitura da absorbância foi o espectrofotômetro Celm E-225D com fluxo contínuo EVLAB, EV 013 a 535 nm.

4.2.10 Açúcares redutores totais – ART

Pesou-se próximo de 1g de amostra em um erlenmeyer anotando sua massa exata, preparou-se uma prova em branco em outro erlenmeyer com todos os reagentes exceto a amostra, adicionou-se 50 ml de água destilada e 6 ml de HCl 0,1N, levou-se a banho de aquecimento a 65°C durante 30 minutos com agitação constante; após o tempo determinado, retirou-se do banho e resfriou-se até temperatura ambiente e neutralizou se com 1,5 ml de Carbonato de Sódio concentrado, transferiu-se quantitativamente para um balão volumétrico de 100 ml, completou-se o volume com água destilada e homogeneizou-se.

Filtrou-se em papel de filtro simples, recebendo o filtrado em Becker, após a amostra ser filtrada foi pipetado 20 ml da amostra de raiz e caule, 10 ml da amostra para folha, para cada amostra um balão volumétrico separado completado em um balão de 100 ml, determinou-se o teor de açúcares redutores expressos como % de glicose, segundo o método de Somogy e Nelson da seguinte maneira: Pipetou-se 1 ml da solução da amostra diluída e transferiu-se para um tubo de ensaio, acrescentou-se 1ml do reativo de Somogy, tampou-se com bolinhas de vidro e levou-se ao banho Maria com água em ebulição por 10 minutos, em seguida retirou-se do banho e esfriou-se até atingir a temperatura ambiente, acrescentou-se 1 ml do reativo de Nelson e 7 ml de água destilada; homogeneizou-se em agitador de tubos Vortex, fazer a leitura da absorbância no espectrofotômetro a 535 nm, zerando com o branco 50 ml de água destilada e 6ml de HCl 1N, não adicionou se a amostra. O teor de açúcares totais foi determinado pelo método de Somogy, adaptado por Nelson (1944). Os resultados foram expressos em %.

$$\% \text{ Açúcares Totais} = \frac{A * K * 100}{\mu\text{g}}$$

onde:

A = absorbância 535 nm.

K = Constante curva padrão de glicose

μg = massa da amostra, em microgramas presente na alíquota da reação.

4.2.11 Açúcares redutores - AR

Pesou-se próximo de 1g de amostra em um erlenmeyer anotando sua massa exata, completando 100 ml de água destilada, em seguida filtrado, preparou-se uma prova em branco em outro erlenmeyer com todos os reagentes exceto a amostra,

Após a filtração, foi retirado 20 ml da amostra de raiz e caule, 10 ml da amostra para folha, (para cada amostra um balão volumétrico separado), em seguida completado em um balão de 100 ml da amostra completado com água destilada, após o balão volumétrico homogeneizado retirou-se 1 ml da amostra. Inseriu-se no tubo de ensaio, no mesmo tubo foi adicionado 1 ml da solução de Somogy, após os tubos de ensaio foram tampados com bolinhas de vidro para evitar a evaporação, levou-se a banho de aquecimento a 65°C durante 30 minutos com agitação constante, em seguida retirou-se do banho e esfriou-se até atingir a temperatura ambiente, acrescentou-se 1 ml do reativo de Nelson e 7 ml de água destilada, homogeneizou-se em agitador de tubos Vortex, foi realizado a leitura da absorbância no espectrofotômetro Celm E-225D com fluxo contínuo EVLAB, EV 013 a 535 nm, zerando com 1ml de água destilada. O teor de açúcares redutores foi determinado pelo método de Somogy (1937), adaptado por Nelson (1944). Os resultados foram expressos em %.

4.2.12 Açúcar não redutor (sacarose)

Determinou-se o teor de sacarose pelo cálculo:

$ART - AR \times 0.95$ (Fator de correção) = Sacarose

Os resultados foram expressos em %.

4.2.13 Amido- AMI

Pesou-se próximo de 1g de amostra em um erlenmeyer anotando sua massa exata, preparou-se uma prova em branco em outro erlenmeyer com todos os reagentes exceto a amostra, em seguida inseriu-se 50 ml de água destilada e 6 mL de HCl 0,1 N, tampou-se o erlenmeyer com papel alumínio, onde permaneceu na autoclave por 15 minutos em 1 ATM. Após o esfriar-se, a amostra foi neutralizada com carbonato de sódio até atingir o pH 7 e transferiu-se para o balão volumétrico onde foi completado com água destilada até atingir-se 100 ml, em seguida ser filtrado. Após a filtração, foi retirado 4 ml

para caule e folha, 3 ml para raiz em seguida posto a cada amostra um balão volumétrico de 100 ml e completado com água destilada, após o balão volumétrico homogeneizado retirou-se 1 ml da amostra. Inseriu-se no tubo de ensaio, no mesmo tudo foi adicionado 1 ml da solução de Somogy, após os tubos de ensaio foram tampados com bolinhas de vidro para evitar a evaporação, levou-se a banho de aquecimento a 65°C durante 30 minutos com agitação constante, em seguida retirou-se do banho e esfriou-se até atingir a temperatura ambiente, acrescentou-se 1 ml do reativo de Nelson e 6 ml de água destilada, homogeneizou-se em agitador de tubos Vortex, foi realizado a leitura da absorbância no espectrofotômetro a 535 nm, zerando com o branco conforme descrito acima. O teor de açúcares redutores foi determinado pelo método de Somogy (1937), adaptado por Nelson (1944). Os resultados foram expressos em %.

- **Cálculo 1**

Porcentagem do amido $\text{Leitura} * K * 100 / \mu\text{g}$

- **Cálculo 2**

% Amido: $\% \text{ Amido (resultado do cálculo 1)} - \% \text{ ART} \times 0,9$

K = Constante curva padrão de glicose

μg = massa da amostra, em microgramas presente na alíquota da reação.

Amido= leitura do amido

ART= Açúcar redutor total

0,9= fator de correção do amido

- **Resumo das diluições dos açúcar redutor total e açúcar redutor :**

Caule e Raiz: 1g/100 ml – 20 ml/100 ml – 1 ml tubo

Folha: 1g/ 100 ml -10 ml/100 ml – 1 ml tubo

- **Diluições utilizadas para amido:**

Caule e Folha: 1g/100 ml – 4 ml/100ml – 1ml tubo

Raiz: 1g/100 ml – 3 ml/100 ml – 1 ml tubo

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se variações nos teores de carboidratos nas raízes de pessegueiro ao longo do ciclo, havendo interação significativa entre as Cultivares (C) x Épocas de amostragem (E) para os teores de açúcares redutores totais e de amido (Tabela 6).

Tabela 6. Valores do teste F da análise de variância para os teores de açúcares redutores (AR), açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e amido (AMI) em raízes de cultivares de pessegueiros. Botucatu-SP, 2012.

FV	GL	AR. (%)	ART. (%)	SAC. (%)	AMI. (%)
Bloco	3	0,023 ^{NS}	0,09 ^{NS}	1,01 ^{NS}	3,37 ^{NS}
Cultivares (C)	2	1,90 ^{NS}	3,83 ^{NS}	1,96 ^{NS}	3,03 ^{NS}
Épocas de amostragem (E)	4	27,44**	42,73**	20,99**	199,15**
C x E	8	1,70 ^{NS}	3,04**	1,89 ^{NS}	4,77**
CV 1 (%)		33,43	27,10	65,20	26,24
CV 2 (%)		21,15	19,87	70,88	12,53
Média		2,38	2,81	0,06	16,01

NS= não significativo; *= significativo a 5%; **= significativo a 1%

Observou-se que para o teor de amido nas raízes das cultivares de pessegueiro, o maior teor ocorreu em agosto para as três cultivares, destacando-se a cultivar Douradão que obteve o maior teor entre as cultivares (Tabela 7).

Tabela 7. Teores médios de amido nas raízes de cultivares de pessegueiro em diferentes épocas de amostragem, Botucatu - SP, 2012.

Avaliação	Teor de amido (%)		
	Douradão	BRS Kampai	BRS Rubimel
Jan	13,96 Da	11,51 Ca	13,96 Ca
Abr	9,75 Ea	9,71 Da	10,60 Da
Ago	24,91 Aa	19,48 Ab	21,06 Ab
Nov	16,75 Ca	16,06 BCa	15,61 BCa
Dez	20,16 Ba	18,73 ABa	18,56 ABa

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A partir de janeiro ocorreu um declínio de teor de amido para as três cultivares de pessegueiros, possivelmente este baixo teor de amido, está relacionado com a poda de renovação realizada em janeiro e surtos de crescimento dos ramos neste período, proporcionados pelas altas temperaturas e índices pluviométricos, o menor teor de amido ocorreu em abril para as três cultivares. Neste período, observa-se, que o baixo teor de amido das raízes, é devido ao dreno causado pela copa, nos ramos apresenta o teor de amido superior quando comparado as raízes para as três cultivares de pessegueiro.

Com a queda da temperatura a partir de maio, inicia-se o período de dormência do pessegueiro, com as perdas das folhas sendo uma das características das plantas caducifólias. Sendo o amido acumulado nos cloroplastos, convertido em sacarose para a translocação até as raízes, onde é convertido em amido novamente e é armazenado. Com isso o acúmulo de amido mantém a proteção da planta ao frio e também fornece energia as atividades metabólicas do pessegueiro.

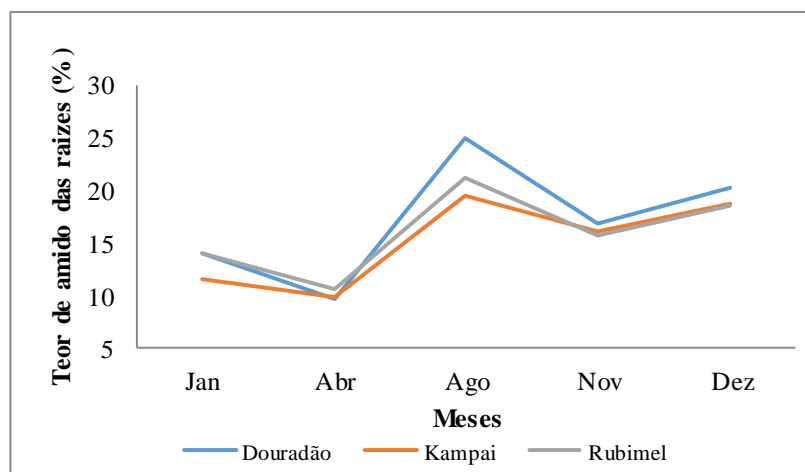


Figura 9. Flutuação de amido nas raízes com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu-SP.

Em agosto ocorreu o maior teor de amido nas raízes das cultivares de pessegueiro, sendo a Douradão que apresentou o maior teor (Figura 9). Após o período de dormência em julho, ocorreu uma queda no teor de amido das raízes para as três cultivares de pessegueiro, onde o teor de amido foi translocados para a parte aérea, para atender ao dreno causado pelo crescimento dos frutos e de ramos. Coincidindo com a elevação do teor de amido nos ramos neste período.

Este resultado está de acordo com Borba (2002), que constatou haver um pico na concentração de carboidratos, tanto nas raízes como nos ramos, em de agosto, época em que a planta estava em plena frutificação.

Os teores médios de açúcares redutores totais variaram de 0,15 a 0,17% no mês de janeiro, a cultivar BRS Kampai, apresentou o maior teor de açúcares redutores totais, quando comparado as cultivares Douradão e BRS Rubimel (Tabela 8).

Tabela 8. Teores médios de açúcares redutores totais (ART) nas raízes de cultivares de pessegueiro em diferentes épocas de amostragem, Botucatu - SP, 2012.

Avaliação	ART (%)		
	Douradão	Kampai	Rubimel
Jan	0,15 Bb	0,17 BCa	0,15 Bb
Abr	0,19 Aa	0,17 Ba	0,18 Aa
Ago	0,16 Bab	0,17 BCa	0,15 Bb
Nov	0,15 Ba	0,15 Ca	0,14 Ba
Dez	0,18 Aa	0,19 Aa	0,19 Aa

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna (avaliações) e minúscula na linha (cultivares), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

No mês de janeiro, época em que a planta está em pleno crescimento vegetativo com alta produção de carboidratos, os teores de açúcares redutores totais armazenados nas folhas, são transportados para órgãos de reserva não fotossintetizante, no caso a raiz. Esse comportamento está de acordo com o Borba et al (2005) que considera que houve dois períodos distintos no fluxo de carboidratos em raízes de pessegueiros cultivados na região de Piracicaba- SP, onde o primeiro fluxo foi o acúmulo de carboidratos nas raízes, que aconteceu após a colheita até a queda das folhas (dormência), de outubro a maio.

Nota-se que, nas três cultivares, houve altos teores de açúcares redutores totais no mês de dezembro, após a colheita dos frutos, ocorreu um aumento nos teores de açúcares redutores totais nas raízes, devido a retirada dos frutos (drenos), assim, aumentando o armazenamento, e também estimulando o crescimento radicular (Figura 10).

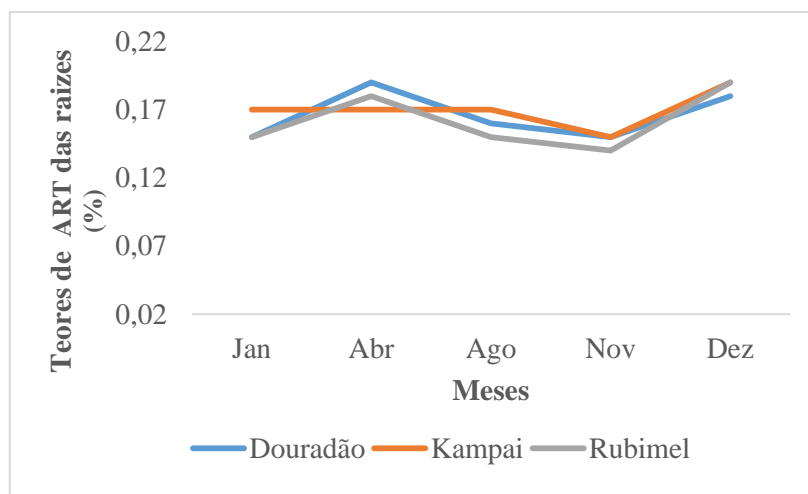


Figura 10. Flutuação de açúcares redutores totais nas raízes, com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu-SP.

Borba (2002) estudando as concentrações de carboidratos em ramos e raízes da cultivar Ouromel 2, verificaram que as oscilações não significativas dos teores de carboidratos nas raízes no período de dezembro a maio podem estar relacionadas a surtos de crescimento do sistema radicular. Segundo Faust (1989), o crescimento do sistema radicular, depende da carga aérea e da carga de frutos pela planta, menciona ainda do pico de crescimento inicial usualmente corresponde com o início do crescimento da parte aérea, e o segundo surto de crescimento radicular, inicia-se assim que o crescimento da parte aérea cessa.

Não houve diferença significativa entre cultivares e épocas de amostragem nos teores de açúcares redutores e sacarose contida em raízes, porém houve significância na diferença nas épocas de avaliação (Tabela 9).

Tabela 9. Teores médios de açúcares redutores (AR) e de sacarose (SAC) em raízes, de cultivares de pessegueiro, em diferentes épocas de amostragem, Botucatu - SP, 2012.

Cultivares	AR %	SAC %
Douradão	2,29 A	0,41 A
BRS Kampai	2,55 A	0,48 A
BRS Rubimel	2,31 A	0,38 A
Avaliações		
Jan	2,04 C	0,33 BC
Abr	2,86 A	0,50 B
Ago	2,38 B	0,20 C
Nov	1,85 C	0,29 C
Dez	2,76 A	0,78 A

Médias seguidas de letra, e maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

No início de janeiro foi realizada a poda de renovação nas cultivares de pessegueiro, sendo realizadas 25 dias antes da coleta da amostragem da raiz, observa-se que em janeiro após a poda, houve um declínio de açúcares redutores nas raízes, translocando-se para a parte aérea, para suprir as necessidades metabólicas afetada pela poda. Em abril os teores de açúcares redutores nas raízes das cultivares dos pessegueiros foram elevados, devido as altas temperaturas durante o dia e pelo índice pluvial.

Com o início da dormência, momento em que as plantas perdem as folhas, os carboidratos são translocados para ramos e raízes, características das plantas caducifólias. Após a colheita dos frutos, os teores de açúcares redutores e a sacarose, apresentavam-se elevado, devido a presença das folhas na planta, com sua alta taxa fotossintética e produção de carboidratos, supria as necessidade metabólicas da parte aérea e o restante foi translocado para as partes de armazenamentos como as raízes.

Nas amostras em ramos, verificou-se que houve interação significativa entre cultivares e épocas de amostragem, para os teores de açúcares redutores totais e sacarose (Tabela 10).

Tabela 10. Valores do teste F da análise de variância para os teores de açúcares redutores (AR), açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e o amido (AMI) em ramos de cultivares de pessegueiros em diferentes épocas de amostragem. Botucatu-SP, 2012.

FV	GL	AR. (%)	ART. (%)	SAC. (%)	AMI. (%)
Bloco	3	0,76 ^{NS}	2,86 ^{NS}	6,93 [*]	1,65 ^{NS}
Cultivares (V)	2	0,22 ^{NS}	0,69 ^{NS}	2,19 ^{NS}	0,11 ^{NS}
Épocas de amostragem (E)	10	18,22 ^{**}	15,36 ^{**}	18,60 ^{**}	39,48 ^{**}
C x E	20	1,45 ^{NS}	2,36 ^{**}	2,38 ^{**}	1,31 ^{NS}
CV 1 (%)		32,90	29,31	46,21	8,83
CV 2 (%)		22,84	20,20	42,14	5,40
Média		1,71	2,24	0,51	0,38

ns= não significativo; *= significativo a 5%; **= significativo a 1%

Verificou-se que houve variação nos teores de açúcares redutores totais (ART) e sacarose (SAC) nos ramos. Nas épocas de amostragem (Tabelas 11 e 12).

Tabela 11. Valores de teores de açúcares redutores totais (ART) em ramos de pessegueiro em diferentes épocas de amostragem, Botucatu - SP, 2012.

Avaliação	ART (%)		
	Douradão	Kampai	Rubimel
Jan	2,36 ABCa	2,55 ABa	2,71 ABa
Fev	2,35 ABCa	1,87 Cb	1,89 CDb
Mar	1,99 CDa	2,39 ABCa	2,27 ABCa
Abr	2,17 ABCb	2,77 Aa	2,36 ABCab
Mai	2,08 ABCa	2,02 BCa	2,20 ABCa
Jun	1,78 Da	1,85 Ca	1,52 Da
Ago	1,78 Da	1,96 BCa	1,93 CDa
Set	2,68 Aa	2,81 Aa	2,17 Aa
Out	2,58 ABa	2,26 ABCab	2,11 BCDB
Nov	2,28 ABCa	2,59 ABa	2,37 ABCa
Dez	2,10 ABCa	2,13 BCa	2,49 ABCa

Médias seguidas da mesma letra, maiúscula na coluna (épocas de amostragem), minúsculas na linha (cultivares).

Em abril a cultivar BRS Kampai, obteve os teores de açúcares redutores totais mais elevado, quando comparado a cultivar Douradão, sendo, que nesta época inicia-se a dormência, onde as folhas começam a cair e todo carboidrato armazenado no cloroplasto e citossol, é translocado aos ramos e raízes. Este resultado está de acordo com Flore; Layne, (1996), que observaram que em pessegueiro os carboidratos totais acumulam-se nos ramos até pouco depois da queda das folhas atingindo um máximo na metade do período de repouso.

Após este primeiro fluxo em abril, houve reduções nos teores de açúcares redutores totais, provocado pela baixa temperatura. Este fator promoveu decréscimo de açúcares nos ramos. Em junho as três cultivares de pessegueiro apresentaram-se os menores teores. No entanto o segundo fluxo iniciou-se em agosto, em plena frutificação, nesta fase houve translocação de açúcares redutores totais armazenados nas raízes para a parte aérea, fruto. Essa translocação obteve a finalidade de suprir as energias exigida pelo crescimentos iniciais de brotos, folhas e frutos (drenos). No início do ciclo as folhas novas não produzem açúcares redutores totais suficientes para suprir as necessidades metabólicas e o desenvolvimento do fruto (Figura 11).

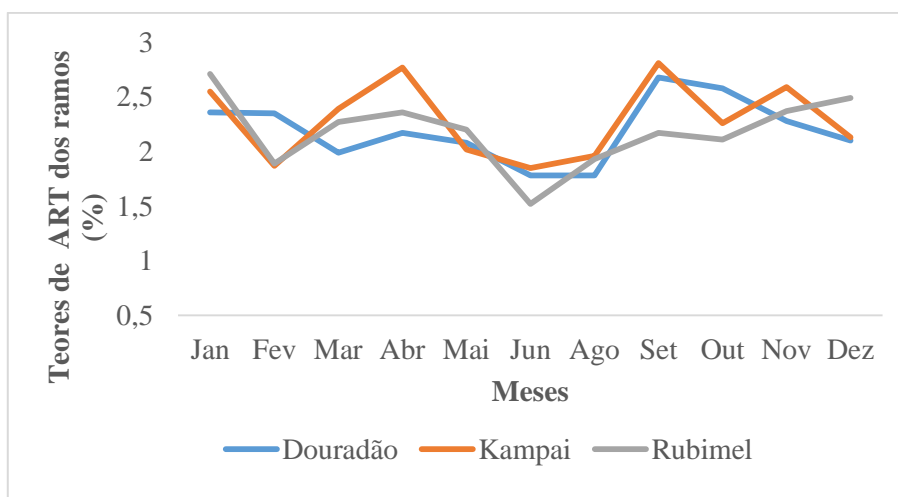


Figura 11. Flutuação de açúcares redutores totais nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP.

Tabela 12. Valores de teores de sacarose (SAC) em ramos de pessegueiro em diferentes épocas de amostragem, Botucatu - SP, 2012.

Avaliação	SAC (%)		
	Douradão	BRS Kampai	BRS Rubimel
Jan	0,69 Aa	0,82 Aa	0,80 Aa
Fev	0,69 Aa	0,44 BCDEFb	0,44 CDb
Mar	0,61 ABa	0,72 ABa	0,76 Aba
Abr	0,53 ABCDb	0,78 Aa	0,58 ABCab
Mai	0,27 Db	0,36 DEFab	0,49 BCDA
Jun	0,45 ABCDab	0,65 ABCa	0,36 CDb
Ago	0,38 BCDA	0,42 CDEFa	0,43 CDA
Set	0,56 ABCa	0,61 ABCDA	0,58 ABCa
Out	0,28 Da	0,31 EFa	0,21 Da
Nov	0,45 ABCDA	0,58 ABCDEa	0,56 ABCa
Dez	0,36 BCDab	0,24 Fb	0,45 CDA

Médias seguidas de mesma letra, e maiúscula na coluna (épocas de amostragem), minúscula na linha (cultivares), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Em fevereiro houve uma queda no teor de sacarose nas cultivares BRS Kampai e BRS Rubimel quando comparada a cultivar Douradão que obteve o teor mais elevado, essa queda está relacionada com a poda verde realizada em janeiro.

Após o mês de março houve a segunda queda no teor de sacarose para as cultivares de pessegueiro, em maio ocorreu maior declínio de teor de sacarose especialmente para a cultivar Douradão, a qual apresentou o menor teor das demais cultivares. No mês seguinte, os teores de sacarose flutuaram até outubro, onde ocorreu a segunda queda de sacarose nos ramos. Esta queda do teor de sacarose está relacionado, com a época em que as cultivares de pessegueiros estão em plena frutificação, portanto a sacarose acumulada nos ramos, estava sendo disponibilizadas para suprir as necessidade de crescimento dos frutos (dreno) (Figura12).

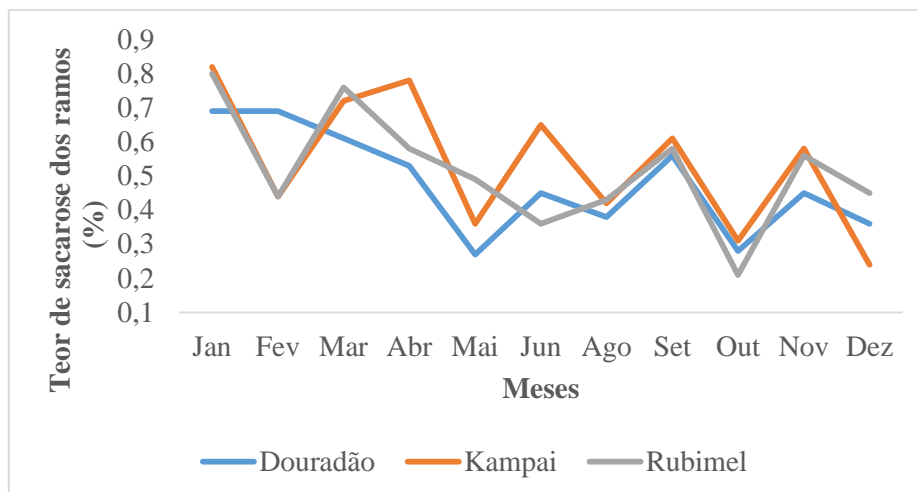


Figura 12. Flutuação de sacarose nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP.

TREVISAN et al (2006), reportaram que a sacarose exerce a função de transportar fotoassimilados via floema para todos os órgãos da planta, inclusive para as gemas. O transporte no floema acontece a distâncias muito curtas e pode ocorrer via simplasto ou apoplasto (THORPE; MINCHIN, 1996). O transporte via simplasto, por plasmodesmos, pode exercer um controle grosseiro de seletividade de moléculas, facilitando a passagem de moléculas pequenas e bloqueando a passagem de outras maiores. Assim, redutores totais, amido poderiam ser transportados via plasmodesmos para qualquer direção.

Já o transporte via apoplasto envolve carregadores de membrana (proteínas) e pode ocorrer juntamente com o transporte de outras substâncias, no mesmo sentido, ou em sentido contrário (BUCKHOUT; TUBBE, 1996).

Esta hipótese parece explicar melhor o transporte dos carboidratos para o pessegueiro. Os transportadores específicos podem transportar moléculas específicas em uma direção e ao mesmo tempo, transportar outras em direção contrária. Alterações na membrana ao longo do tempo podem modificar esta seletividade, tornando coerentes as propostas de dormência que sugerem que o fenômeno esteja envolvido com a composição das membranas (EREZ, 2000) e com a quantidade e atividade de ATPase na membrana (AUE et al., 2000).

Segundo Leite et al. (2004) verificaram-se que, ramos de pessegueiro mantidos sob condições naturais, com satisfação plena do requerimento em frio, apresentam aumentos nos conteúdos de hexoses e amido nas gemas. Em contra

partida, nas plantas mantidas sob privação de frio hibernar, não ocorre um teores suficientes, destes carboidratos nas gemas, impedindo o seu desenvolvimento normal.

Não houve interação significativa entre as Cultivares x Épocas de amostragem, nos teores de açúcares redutores e amido contido em ramos.

Em relação aos teores de açúcares redutores nos ramos, obtiveram os maiores teores em setembro (Tabela 13).

Tabela 13. Teores de açúcares redutores (AR) em ramos de pessegueiros em diferentes épocas de amostragem, Botucatu - SP, 2012.

Avaliação	AR (%)		
	Douradão	BRS Kampai	BRS Rubimel
Jan	1,63 BCa	1,68 ABCDa	1,88 ABCa
Fev	1,63 BCa	1,41 CDa	1,43 CDa
Mar	1,35 Ca	1,63 ABCDa	1,47 CDa
Abr	1,61 BCa	1,95 ABCa	1,74 ABCa
Mai	1,80 ABCa	1,65 ABCDa	1,69 ABCa
Jun	1,31 Ca	1,17 Da	1,14 Da
Ago	1,39 Ca	1,52 BCDA	1,48 BCDA
Set	2,09 ABa	2,16 Aa	2,16 Aa
Out	2,29 Aa	1,93 ABCab	1,89 ABCb
Nov	1,80 ABCa	1,98 ABa	1,77 ABCa
Dez	1,72 BCa	1,99 ABa	2,02 ABa

Médias seguidas da letra maiúscula na coluna (épocas de amostragem), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A partir de janeiro há uma queda de açúcares redutores para as três cultivares de pessegueiros. Estes dados diferem dos observados por Flore & Layne (1996) que obtiveram um máximo valor de carboidratos totais armazenados em ramos no período de repouso vegetativo no início de maio. Já Borba (2002) verificou as maiores concentrações de carboidratos solúveis em ramos no mês de julho em plena frutificação.

Entre setembro e outubro as cultivares de pessegueiros, obtiveram os maiores teores de açúcares redutores nos ramos, devido a crescimento dos frutos e surtos de crescimentos dos ramos favorecido pela alta temperatura e índice pluvial, observa-se que nesta fase ocorre a translocação dos teores de açúcares redutores

armazenadas no sistema radicular para a parte aérea, ou seja, alta demanda de açúcares redutores para os drenos.

Em relação aos teor de amido nos ramos, obtiveram os maiores teores em setembro (Tabela 14).

Tabela 14. Teor de amido (AMI) em ramos de pessegueiros em diferentes épocas de amostragem, Botucatu - SP, 2012.

Avaliação	AMI (%)		
	Douradão	BRS Kampai	BRS Rubimel
Jan	12,77 B	12,7 BC	12,27 DE
Fev	12,77 B	13,59 BC	13,46 BCDE
Mar	10,31 C	11,62 C	11,50 E
Abr	16,69 A	15,26 A	15,98 A
Mai	14,80 AB	14,51 AB	15,00 ABC
Jun	14,98 A	14,97 A	15,38 AB
Ago	16,12 A	15,18 A	16,14 A
Set	14,75 AB	15,37 A	14,30 ABCD
Out	15,74 A	15,33 A	15,55 A
Nov	12,74 B	13,30 ABC	13,17 CDE
Dez	14,33 AB	14,39 AB	14,34 CDE

Médias seguidas da letra maiúscula na coluna (época de amostragem), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O teor de amido armazenado nos ramos entre janeiro a abril, são superiores quando comparado aos teores de amido das raízes. No entanto, em fevereiro ocorre uma queda no teor de amido para as três cultivares de pessegueiro, devido a poda verde realizada em janeiro. O armazenamento de amido nos cloroplastos diminui à medida que aumenta a queda das folhas da planta, respectivamente descrese a translocação e o teor armazenado nos ramos.

Segundo, Stassen, (1980) o amido é o principal carboidrato de reserva das plantas frutíferas, sendo inicialmente consumido por conversão, em açúcares solúveis, os quais são usados no processo de respiração para suprimento de energia para brotação e floração.

A não indução da degradação do amido nos ramos seria, possivelmente, provocada pela falta de frio durante o inverno, devido ao aumento na

demanda de carbono para a manutenção da respiração basal e da atividade metabólica das gemas (Figura 13).

Os açúcares solúveis teriam papel fundamental tanto na fase de aclimatação ao frio, na proteção dos tecidos contra as baixas temperaturas, bem como, na fase da retomada de crescimento das gemas, no fornecimento de energia e precursores biossintéticos durante a brotação (MARAFON, 2008).

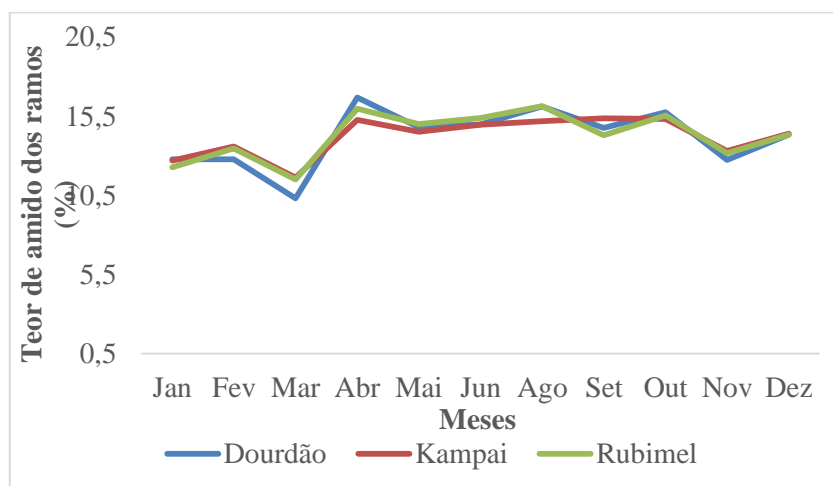


Figura 13. Flutuação de amido nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP

Carvalho; Zanette (2004) estudando a macieira, observaram que no período de abril a maio, as gemas que não receberam frio suplementar, apresentaram acentuada redução do conteúdo de carboidratos solúveis e pequena redução de carboidratos insolúveis, possivelmente, a degradação do amido pode estar relacionada com o fornecimento de glucose aos tecidos para a manutenção de um gradiente de concentração para proteção em períodos de frio excessivo, pois o amido possui um efeito osmótico desprezível (PREISS; SIVAK, 1996).

Durante a dormência, os tecidos meristemáticos das gemas apresentam baixa capacidade mobilizadora de açúcares solúveis, aumentando a hidrólise do amido e a síntese de sacarose como forma de proteção ao frio. Entretanto, após a superação da endodormência, as gemas se tornariam drenos metabólicos preferenciais, aumentando a importação de açúcares, por meio de transporte ativo, os quais são metabolizados para o fornecimento de energia e a biossíntese de precursores carbônicos durante a fase de indução à brotação (MARQUAT et al., 1999).

Carboidratos produzidos pelas folhas durante a fotossíntese são transportados da fonte (células foliares) aos drenos não fotossintetizantes (caule, raízes, frutos) pelo floema, o tecido não fotossintetizante utiliza esta energia para o crescimento.

Houve interação significativa entre as Cultivares x Épocas de amostragem nos teores de açúcares redutores (tabela 15).

Tabela 15. Valores do teste F da análise de variância para os teores de açúcares redutores (AR) açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e amido (AMI) nas folhas de cultivares de pessegueiros em diferentes épocas de amostragem. Botucatu-SP, 2012.

FV	GL	AR. (%)	ART. (%)	SAC. (%)	AMI. (%)
Bloco	3	8,25*	29,65**	43,76**	1,87 ^{NS}
Cultivares (C)	2	32,14**	23,28**	13,89**	0,18 ^{NS}
Épocas de amostragem (E)	8	131,59**	72,87**	3,58**	71,34**
C x E	16	2,30**	1,24 ^{NS}	0,13 ^{NS}	0,77 ^{NS}
CV 1 (%)		13,87	10,52	15,92	12,26
CV 2 (%)		20,08	18,74	33,83	13,87
Média		2,58	3,69	1,05	9,28

ns= não significativo; *= significativo a 5%; **= significativo a 1%.

A deiscência foliar na época do inverno é uma característica das plantas caducifólias. Respostas específicas para a desfolha podem ser extremamente variáveis devido à conformação genética, estágio fisiológico e quantidade de reservas.

DICKSON (1991), observou que a desfolha em plantas lenhosas pode causar fatores de stress, os quais levam a níveis baixos de reserva de carboidratos na planta, aumentando a suscetibilidade às temperaturas baixas e doenças e também diminui a área foliar total da planta e o crescimento das raízes no ciclo seguinte, no verão essa prática pode aumentar o stress por água, ocasionando a morte da planta em consequência do declínio progressivo.

As três cultivares avaliadas apresentaram os maiores teores de açúcares redutores nos meses de outubro e novembro, sendo que a cultivar BRS Kampai se destacou no mês de novembro onde apresentou o maior teor (Tabela 16).

Tabela 16. Teores de açúcares redutores (AR) em folhas de pessegueiro em diferentes épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.

Avaliação	AR (%)		
	Douradão	BRS Kampai	BRS Rubimel
Jan	2,26 BCa	2,05 CDEab	1,77 BCb
Fev	2,46 Ba	2,79 Ba	2,34 Ba
Mar	1,72 CDb	2,40 BCDA	2,15 BCab
Abr	1,57 Da	1,69 Ea	1,66 Ca
Ago	2,08 BCDB	2,63 BCa	2,30 BCab
Set	2,27 BCa	2,40 BCDA	1,71 BCb
Out	4,33 Aa	4,73 Aa	3,78 Ab
Nov	4,12 Ab	4,64 Aa	4,14 Ab
Dez	2,01 BCDA	1,93 DEa	1,97 BCa

Médias seguidas de mesma letra, e maiúscula na coluna (avaliações), minúscula na linha (cultivares)), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Nota-se que a partir de fevereiro, houve um declínio dos teores de açúcares redutores nas três cultivares de pessegueiro ocorrendo até abril, quando as folhas caem. Observa-se que nesta fase a produção de açúcares redutores está relacionada com a quantidade de folhas na planta, que os teores de açúcares redutores diminuem na medida que as folhas caem, do período da colheita até a dormência. Esses resultados concordam com Skinner, citado por Camelatto (1990) o qual relatou que o baixo enfolhamento reduz a fotossíntese, afetando as reservas de carboidratos da planta no início da brotação

Geralmente, a utilização de açúcares redutores como a frutose e a glicose são utilizadas pelas plantas para a realização de suas funções metabólicas, assim como para a formação e emissão de brotações vegetativas e floríferas. As plantas com maiores teores de açúcares redutores apresentaram maior número de ramos florais. Quando as plantas apresentam menor crescimento, a relação fonte-dreno aumenta, pois a síntese de açúcares e o armazenamento do fluxo destes assimilados podem promover maior floração e frutificação em função da disponibilidade para as plantas (KALIL et al., 1999).

Os maiores picos dos teores de açúcares redutores nas cultivares ocorreram entre os meses outubro e novembro, quando a planta está em plena frutificação, Os elevados teores de açúcares redutores devem-se a reserva de glicose + frutose que são

translocadas das folhas para os frutos. Os teores de açúcares redutores diminuí após a fase de maturação dos frutos. Em contrapartida nesses meses o teor de amido é o menor das cultivares durante o ciclo anual (Figura 14).

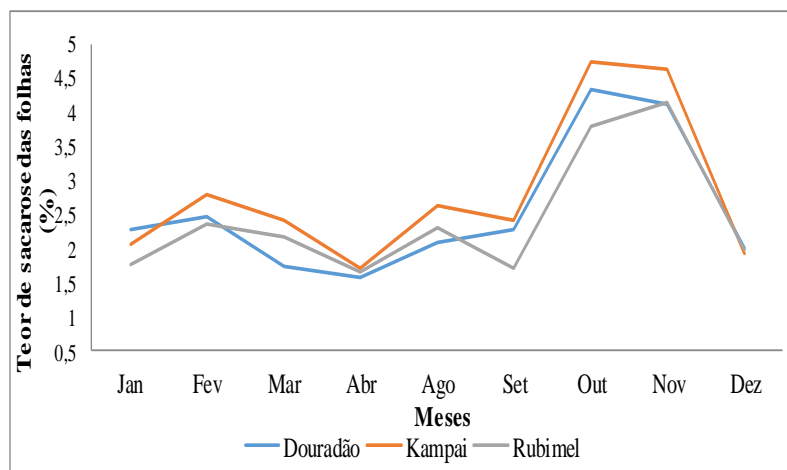


Figura 14. Flutuação de açúcares redutores nos ramos com dois anos de idade das cultivares de pessegueiro, durante as avaliações. FCA/UNESP, Botucatu –SP.

Os carboidratos produzidos pela fotossíntese são transportados das fontes, aos drenos não fotossintetizantes durante a noite, via floema, a folha jovem utiliza os carboidratos como fonte de energia para gastos energéticos, como trocas gasosas, reações metabólicas, respiração, crescimento vegetativo. Verificou-se, que não houve variações nos teores de açúcares redutores totais, sacarose e amido em folhas das cultivares avaliada na (Tabela 17).

Tabela 17. Teores de açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) e amido (AMI) nas folhas de pessegueiros em 9 épocas de coleta, Botucatu - SP, 2012.

Cultivares	ART %	SAC %	AMI %
Douradão	3,58 B	0,98 B	9,33 A
BRS Kampai	3,90 A	1,06 A	9,24 A
BRS Rubimel	3,59 B	1,10 A	9,28 A
Avaliações			
Jan	2,80 FG	0,73 CD	9,75 B
Fev	3,98 C	1,38 A	7,97 CD
Mar	3,42 DE	1,31 A	9,85 B
Abr	2,46 G	0,78 C	13,56 A
Ago	3,74 CD	1,34 A	8,38 CD
Set	3,14 EF	0,96 BC	9,59 B
Out	5,56 A	1,15 AB	7,97 D
Nov	4,83 B	0,50 D	7,56 D
Dez	3,26 DEF	1,27 A	8,92 BC

Médias seguidas de mesma letras maiúscula na coluna (época de amostragem), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As cultivares de pessegueiro apresentaram os maiores teores de açúcares redutores totais em outubro, onde se destacou a cultivar BRS Kampai, sendo superior as outras cultivares. Em relação ao teor de sacarose, o maior valor obtido em fevereiro nas cultivares foi em fevereiro sendo BRS Kampai e BRS Rubimel, sendo superior aos valores obtidos pela cultivar Douradão. Em relação ao teor de amido, o maior teor ocorreu em abril para todas cultivares estudadas. A retenção do amido no cloroplasto durante o dia, garante que haverá carboidrato disponível para converter em sacarose, para a exportação durante a noite. Em novembro a sacarose apresentou menor teores durante o ciclo. Segundo Taiz; Zeiger (2013), o amido atua como reserva de energia para fornecer um suprimento adequado de energia durante a noite, quando os carboidratos não são produzidos pela fotossíntese, sendo uma forma temporária de reserva de carboidratos, que permite a fotossíntese prossiga mais rápido do que a utilização da sacarose durante o dia.

O potencial da produção de frutos de um ciclo está diretamente relacionado com as reservas de carboidratos acumuladas pela planta no seu ciclo anterior,

que é explicitamente mais visível nas reservas das raízes do que nos ramos (BORBA et al., 2005).

Observa-se, que durante a frutificação ocorreu um declínio nas açúcar redutor e sacarose das raízes para suprir os gastos energéticos da maturação dos frutos (Tabela 18).

Tabela 18. Valores do teste F da análise de variância para os teores de açúcares redutores (AR) açúcares redutores totais (ART), sacarose (SAC) em frutos das cultivares de pessegueiros. Botucatu-SP, 2012.

FV	GL	AR. %	ART. %	SAC. %
Bloco	3	3,36 ^{NS}	0,38 ^{NS}	0,38 ^{NS}
Cultivares (C)	2	9,49**	5,93*	10,27**
CV 1 (%)		13,19	8,30	10,67
CV 2 (%)		0,00	0,00	0,00
Média		2,09	8,79	6,35

ns= não significativo; *= significativo a 5%; **= significativo a 1%.

Houve influência significativa das cultivares de pessegueiro nos teores de açúcares redutores e sacarose (Tabela 19).

Tabela 19. Resultados médios da porcentagem do açúcar redutor (AR), açúcar redutor total (ART) sacarose (SAC) nos frutos de pessegueiro cultivado em Botucatu-SP.

Cultivares	AR %	ART %	SAC %
Douradão	2,58 A	8,23 A	5,36 B
BRS Kampai	1,89 B	9,81 A	7,52 A
BRS Rubimel	1,81 B	8,31 A	6,18 AB

Médias seguidas de mesma letra, maiúscula na coluna (cultivares), não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O maior teor de açúcar redutor obtido foi na cultivar Douradão, se diferenciando estaticamente das outras cultivares. Os teores de açúcares redutores variaram entre 1,81 a 2,58%, sendo estes resultados superiores ao obtido por Leonel et al (2011), que relataram que em clima subtropical na região de Botucatu-SP, os teores de açúcares redutores variaram de 1,59 a 2,21%, sendo os maiores valores obtidos nos materiais de

Cascata 969, Cascata 848, Cascata 587, Precocinho, Diamante Mejorado, Oro Azteca e Sunblase.

Os teores médios de sacarose variaram entre 5,36 e 7,56, sendo o maior teor obtido pela cultivar BRS Kampai, com 7,52%, diferindo da cultivar Douradão que apresentou o teor de sacarose com 5,36%. Os resultados apresentados estão de acordo com Ferraz (2013), que observou que as cultivares 'BRS Rubimel', e 'BRS Kampai', apresentaram os maiores valores de sacarose. Não houve diferença significativa entre as cultivares quanto aos teores de açúcares totais.

De acordo com Chitarra e Chitarra (2005), consideráveis modificações nos teores de açúcares redutores são observadas ao longo do amadurecimento de frutos climatéricos, os quais aumentam após a colheita e durante o armazenamento devido à biossíntese ou pela degradação de polissacarídeos. Depois de amadurecidos, os teores destes açúcares em frutos decrescem devido ao consumo pela respiração.

Desphande e Salunkhe (1964), afirmaram que a sacarose é o açúcar encontrado em maior quantidade em pêssegos, excedendo a de açúcares redutores. Entretanto, Kawamata (1977), relatou que a glicose como sendo o açúcar encontrado em maior quantidade, seguido pela frutose, sacarose e sorbitol.

Chitarra e Carvalho (1985) relataram para pêssegos teores de açúcares redutores (glicose + frutose) na faixa de 2,0 % a 3,2 % e de sacarose de 4,9 a 8,0 %, valores próximos ao presente trabalho, que teve como média geral 2,09 % de açúcares redutores e 6,35 % de sacarose.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A poda verde realizada em janeiro, nas cultivares de pessegueiro, influenciou diretamente no armazenamento do teor de amido e da sacarose, nas raízes, os efeitos da poda são mais positivos quando realizada logo após a colheita.

Em clima subtropical realiza-se a poda de frutificação entre maio á junho, para as cultivares precoces, no entanto para a cultivar BRS Rubimel com relação aos teores de carboidratos apresentados, o maior teor de amido na raiz ocorre em julho, podendo ser época ideal para a poda de frutificação para está cultivar.

A maior mobilização do amido de reserva nas raízes das três cultivares de pessegueiro, foi fundamental na sustentação de um novo fluxo de brotação no início do desenvolvimento vegetativo. Durante a abscisão foliar em abril, foi o período em que as folhas mais armazenaram carboidratos, em seguida translocado aos ramos e raízes.

A mobilização do amido, na cultivar Douradão foi mais significativa nas raízes do que BRS Kampai e BRS Rubimel.

7. CONCLUSÕES

Os teores de amido nas raízes das cultivares de pessegueiro, foram superiores aos ramos, de agosto a dezembro, destacando-se a cultivar Douradão que obteve o teor mais elevado. Porém os teores de amido em ramos foram superiores às raízes, de fevereiro a abril nas três cultivares de pessegueiro cultivadas em região de clima subtropical.

8. REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. P. C. **Influência de sistemas de manejo na produção e nas reservas de pessegueiro precoce (*Prunus persica* (L) Batsch) cultivado em clima tropical**. 60 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2004.

AUE, H. L.; LECOMTE, I.; PETEL, G. Changes in the parameters of the plasmalemma ATPase during peach vegetative bud dormancy. **Biologia Plantarum**, Czech Republic, v. 43, n. 1, p. 25-29, 2000.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F.A.; MARTINS, F.P. Época e ciclo de maturação de pêssegos e nectarinas no Estado de São Paulo. **Bragantia**, Campinas, v. 49, n. 2, p. 221-226, 1990.

BARBOSA, W.; OJIMA, M.; CAMPO-DALL'ORTO, F. A.; RIGITANO, O.; MARTINS, F. P.; SANTOS, R. R.; CASTRO, J. L. **Melhoramento do pessegueiro para regiões de clima subtropical-temperado**: realizações do Instituto Agronômico no período de 1950 a 1990. Campinas: Instituto Agronômico, 1997. 22 p.

BERBEZY, P.; LEGENDRE, L.; MAUJEAN, A. Alpha-amilase isoform pattern changes during the winter season in the winter-resting stem inter-nodes of *Vitis vinifera*. **Plant Physiology Biochemistry**, Paris, v. 35, n. 9, p. 685-691, 1997.

BERUTER, J. Sugar Accumulation and Changes in the Activities of Related Enzymes during Development of the Apple Fruit. **Journal of Plant Physiology**, Stuttgart, v. 121, p. 331-341, 1985

BONHOMME, M.; RAGEAU, R.; GENDRAUD, M. ATP, ADP and NTP contents in Vegetative and floral peach buds during winter are they useful for characterizing the type of dormancy? In: VIÉMONT, J.-D.; CRABBÉ, J. (Ed.). **Dormancy in plants: From whole Plant behaviour to cellular control**. Cambridge: University Press, 2000. p. 245-257

BORBA, M. R. C.; **Teores de carboidratos em pessegueiros (*Prunus pérsica* (L.) Batsch) submetidos a diferentes tipos de poda**. 51 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia)-Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2002.

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

BUCHANAN, B. B., GRUISSEM, W.; JONES R. **Biochemistry: molecular biology of plants**. Rockville: American Society of Plant Physiologists, 2000. 1367 p.

BUCKHOUT, T. J.; TUBBE, A. Structure, mechanisms of catalysis, and regulation of Sugar transports in plants. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. **Photoassimilate distribution in plants and crops: source-sink relationships**. New York: Marcel Dekker, Inc, 1996. p. 229-260.

CAMELATTO, D. Dormência em fruteiras de clima temperado. **Horti Sul**, Pelotas, v. 1, n. 3, p. 12-17, 1990.

CARVALHO, R. I. N. Dinâmica da dormência e do conteúdo de carboidratos e proteínas em gemas vegetativas e ramos de um e dois anos de macieira com ou sem frio suplementar. 2001. 134 pág. Tese (Doutorado em Produção Vegetal) - Departamento de Fitotecnia e Fitossanitarismo, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2001.

CARVALHO, R. I. N.; ZANETTE, F. Conteúdo de carboidratos em gemas e ramos de macieira durante o outono e inverno em região de baixa ocorrência de frio. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 26, n. 2, p. 202-205, 2004.

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

CHITARRA, I. M. F.; CHITARRA, A. B. **Pós-colheita de frutas e hortaliças: fisiologia e Manuseio**. 2. ed. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 2005. p. 235-267.

CUNHA, A. R.; KLOSOWSKI, E. S.; GALVANI, E. Classificação climática para o município de Botucatu, SP, segundo Köppen. In: SIMPÓSIO EM ENERGIA NA AGRICULTURA, 2., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: FCA, 1999. p. 490-491.

DESPHANDE, P. B.; SALUNKE, D. K. Effecty of maturity and storage on certain biochemical changes in apricot and peaches. **Food Technology**, Chicago, v. 18, p. 1195-242, 1964.

DICKSON, R. E. Assimilate distribution end storage. **Physiology of tress**, India p 51-77. 1991.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

EMBRAPA. **Sistema de produção de pêssego de mesa na região da Serra Gaúcha**. Bento Gonçalves, 2003. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Pessego/PessegoMesaRegiaoSerraGaucha/conducao.htm>>. Acesso em: 1 mar. 2012.

EMBRAPA. **Cultivo do pessegueiro**. Pelotas, 2005. Disponível em: <[HTTP://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fontes.HTML/pessego/cultivodopessegueiro](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/fontes.HTML/pessego/cultivodopessegueiro)>. Acesso em: 24 mar. 2012.

EMBRAPA. **Rubimel: doce e para o consumo in natura**. Pelotas, 2007. Disponível em: <http://www.cpact.embrapa.br/noticias/290807_b.php>. Acesso em: 22 fev. 2012.

EREZ, A. Bud dormancy: a suggestion for the control mechanism and its evolution. In : VIÉMONT, J.-D.; CRABBÉ, J. (Ed.). **Dormancy in plants: from whole plant behaviour to cellular control**. Cambridge: University Press, 2000. p. 23-33.

ESAU, K. **Anatomia vegetal**. Barcelona: Ed.Omega, 1985. 779p.

FACHINELLO, J. C.; MARONDIN, G. A. B. Implantação de pomares. In: MONTEIRO, L. B. (Coord.). **Fruteiras de caroço: uma visão ecológica**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004. p. 5-32.

FACHINELLO, J. C.; NACHTIGAL, J. C.; KERSTEN, E. **Fruticultura fundamentos e práticas**. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2008. 176 p.

FAUST, M. **Physiology of temperate zone fruit trees**. New York: John Wiley Sons. 1989. 338 p.

FERRAZ, R., A., Avaliação de cultivares e épocas de poda para o Pessegueiro na região de Botucatu/SP.2013. 68 f. **Dissertação** (Mestrado em Horticultura). Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista “”. Botucatu, 2013.

FLORE, J. A. Stone Fruit. In: SCHAFFER, B; ANDERSEN, P. C. **Handbook of Environmental physiology of fruit crops**. Boca Raton: CRC Press, 1994. 467p

FLORE, J. A.; LAYNE, D. R. Prunus. In ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. **Photoassimilate distribution in plant sand crops: source-sink relation ships**. New York: Marcel Dekker, 1996. p. 825-849.

FONFRÍA, M. A.; FERRER, M. J.; ORENGA, V. A.; BRUNETTI, C. S. **Ameixa, cereja, damasco e pêsego: técnicas avançadas de desbaste, anelamento e fitorreguladores na produção de frutos de primeira qualidade**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 1999. 91 p.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. Base de dados estatísticos – Faostat Agriculture. Disponível em: <<http://www.fao.org.br>>. Acesso em: 16 abr. 2012.

GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira**. São Paulo: Nobel, 1972. 446 p.

HALALY, T.; PANG, X.; BATIKOFF, T., CRANE, O.; KEREN, A.; VENKATESWARI, J. OGRODOVITCH, A., SADKA, A., LAVEE, S., OR, E. Similar mechanisms might be triggered by alternative external stimuli that induces dormancy release in grape buds. **Planta**, Bethesda, n. 228, p. 79-88, 2008.

HERTER, F. G.; SAKS, S.; CARVALHO, F. L. C.; FLORES, C. A. Condições de clima e solo para implantação do pomar. In: RASEIRA, M.C.B; CENTELLAS-QUEZADA, A. **Pêssego: produção**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2003. p. 36-40.

HERTER, F. G.; SACHES, S.; FLORES, C. A. Condições edafo-climáticas para instalação do pomar. In: MEDEIROS, C.A.B.; RASEIRA, M.C. A cultura do pessegueiro. Brasília: Embrapa-SPI; **Pelotas: Embrapa-CPACT**, 1998, p. 20-28

HUAGGE, R. Melhoramento genético de fruteiras de clima temperado para a adaptação a regiões subtropicais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO DE FRUTEIRAS, 2., 200, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2000. P. 56-81.

INSTITUTO BRASILEIRO DE ESTATÍSTICA. **Censo agropecuário**. São Paulo, 2013. Disponível em: <[http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp? c=1613;z =p&o=23](http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/listabl.asp?c=1613;z=p&o=23)>. Acesso em: 16 abr. 2013.

KALIL, G. P. C. et al. Anelamento e ácido giberélico na frutificação da uva ‘Maria’ sem sementes. **Scientia Agrícola**, Piracicaba, v. 56, n. 2, p. 1-15, 1999.

KAWAMATA, S. Studies on determining the sugar composition of fruits by gás liquid chromatography. **Bulletin Tokyo Agricultural Experiment Station**, Tokyo, n. 10, p. 53-67, 1977.

KOSTER, K. L.; LYNCH, D. V., Solute accumulation and compartmentation during the cold acclimation of Puma Rye. **Plant Physiol**, New York, v. 98, p. 108-113, 1992.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RiMa, 2000. 531 p.

LAYNE, D. R.; JIANG, Z.; RUSHING, J. W. The influence of reflective film and retain on red skin coloration and maturity of gala apples. **Hort Technology**, Alexandria, v. 12, n. 4, p. 640-644, 2002.

LEITE, G.B.; BONHOMME, M.; GUILLIOT, A.; SAKR, S.; LACOINTE, A.; PÉTEL,; RAGEAU, R.; MAUREL, K.; RODRIGUEZ, A. C. Influence of lack of chilling on bud-break patterns and evolution of sugar contents in buds and stem tissues along the one-years-old shoot, **Acta Horticulturae**, Wellington, n. 662, p. 61 -69, 2004.

LEONEL S.; PIEROZZI C. G.; TECCHIO M. A.; Produção e qualidade dos frutos de pessegueiro e nectarineira em clima subtropical do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 33, p. 118-128, 2011.

LOESCHER, W. H.; EVERARD, J. D. Sugar alcohol metabolismo in sink sand sources. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. **Photoassimilate distribution in plant sandcrops: source-sink relationships**. NewYork: Marcel Dekker, 1996. p. 185-207.

MARAFON, A. C. **Metabolismo de carboidratos, conteúdo de água e necrose floral em pereira (Pyrussp.) em condições de falta de frio.** 2008. 80. Tese (Doutorado em Fisiologia Vegetal)-Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, 2008.

MARINI, R. **How o grow big peachs:** fruit and vegetable convection and trade show. Hershey: Pennsylvania. 2006. Disponível em: <<http://www.rce.rutgers.edu/peach/orchard/bigpeaches.pdf>>. Acesso em: 25 de dez. 2013

MARODIN, G. A. B.; SARTORI, A. S. Situação das frutas de caroço no Brasil e no mundo. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTAS DE CAROÇO: PÊSSEGOS, NECTARINAS E AMEIXAS, 1., Porto Alegre, 2000. **Anais...** Porto Alegre: UFRGS, DHS, 2000. p. 7-16.

MARQUAT, C.; VANDAMME, M.; GENDRAUD, M.; PÉTEL. G. Dormancy in Vegetative buds of peach: relation between carbohydrate absorption potentials and Carbohydrate concentration in the bud during dormancy and its release. **Scientia Horticulture**, Amsterdam, v. 79, p. 151-162, 1999.

MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. A cultura do pessegueiro. Brasília, DF: Embrapa-SPI, 1998. 350 p.

MONTENEGRO, D. H. D. Fisiologia de la floración y comportamiento de los arboles de clima templado en los subtropicos. In: SIMPOSIUM DE PRODUCIÒN FORZADA DE FRUTALES, 1989, **Memorias...** Chapingo: Centro de Fruticultura, Colégio de Postgraduados, Chapingo, 1989.

NELSON, N. A photometric adaptation of somogi method for determination of glicose. **Journal Biological Chemistry**, Baltimore, v. 153, p. 375-380, 1944.

NIL, N. Changes of starchand sorbitol in leaves before and after removal of fruits from peach trees. **Ann also Botany**, London, v. 79, n. 2, p.139-144, 1997.

OLIVEIRA, C. M.; PRIESTLEY, C. A. Carbohydrate Reserves in deciduous in fruit trees. **Horticultural Review**, Hoboken, v. 10, p. 403-430, 1988.

OPHIR, R., PANG, X.; HALALY, T., VENKATESWARI, J., LAVEE, S., GALBRAITH, D.; OR, E. Gene expression profiling of grape bud response to two alternative dormancy release stimuli expose possible links between impaired mitochondrial activity, hypoxia, ethylene-ABA interplay and cell enlargement. *Plant Mol Biol.* 76:1-18, 2009.

PEDRO JÚNIOR, M. J.; BARBOSA, W.; ROLIM, G. S.; DE CASTRO, J. L. Época de florescimento e horas de frio para pessegueiros e nectarineiras. **Revista Brasileira de Fruticultura**. Jaboticabal, v. 29, n. 3, p. 425-430, 2007.

PEREIRA, F. M.; NATCHIGAL, J. C.; ROBERTO, S. R. **Tecnologia para a cultura do pessegueiro em regiões subtropicais**. Jaboticabal: FUNEP, 2002. 62 p.

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

PREISS, J.; SIVAK, M. N. Starchsynthesisi nsin kandsources. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. **Photoassimilate distribution in plants and crops: source-sink relationships**. New York: Marcel Dekker, 1996. p. 63-96.

PEDRO JÚNIOR, M.J.; BARBOSA, W.; ROLIM, G.S.; DE CASTRO, J.L. Época de florescimento e horas de frio para pessegueiros e nectarineiras. **Revista Brasileira de Fruticultura. Jaboticabal - SP**, v.29, n.3, p.425-430, dezembro de 2007.

QUICK, W. P.; SCHAFFER, A. A. Sucrose in metabolism in sources and sinks. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. **Photoassimilate distribution in plants and crops: source-sink relationships**. New York: Marcel Dekker, 1996. p. 115-156.

RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendações de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2. ed. Campinas: Instituto Agrônômico, 1996. p. 137. (Boletim Técnico, 100).

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H. Cultivares. In: RASEIRA, M. C. B.; CENTELLAS-QUEZADA, A. **Pêssego: produção**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2002. p. 41-59.

RASEIRA, M. C. B.; QUEZADA, A. Classificação botânica, origem e evolução. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa Serviço de Produção de Informação, 2003. cap. 4, p. 31-35.

RASEIRA, A.; PEREIRA, J.F.M. Poda. In: RASEIRA, M.C.B; CENTELLAS-QUEZADA, A. **Pêssego: Produção**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2003, p. 90-95.

RASEIRA, M. C. B.; BARBOSA, W.; NAKASU, B. Y.; PEREIRA, J.F. M. Pêssego. In: ALBUQUERQUE, A. C. S.; SILVA, A. F. (Ed.). **Agricultura tropical: quatro décadas de inovações tecnológicas, institucionais e políticas**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v. 1, p. 519-529.

RASEIRA, M. D. C. B.; NAKASU, B. H.; UENO, B.; SCARANARI, C. Pessegueiro: Cultivar BRS Kampai. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 32, n. 4, p. 1275-1278, 2010.

RODRIGUES, A. C.; HERTER, F. G.; VERÍSSIMO, V.; CAMPOS, A. D.; LEITE, G.; SILVA, J. B. Balanço de carboidratos em gemas florais de dois genótipos de pereira sob condições de inverno ameno. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 1-7, 2006.

SACHS, S.; HERTER, F. G.; NAKASU, B. H.; RASEIRA, M. C. B.; FELICIANO, A. J.; CAMELLATO, D.; MEDEIROS, A. R. M.; RASEIRA, A.; FONSECA, V. O.; PEREIRA, J. F. M.; FINARDI, N. L.; MAGNANI, M.; FEHN, L. M.; SALLES, L. A. B.; FELICIANO, A.; CANTILLANO, R. F. F.; SPERRY, S. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: EMBRAPA-CNPFT, 1984. 156 p. (Circular Técnica, 10).

SACHS, S.; CAMPOS, A. D. O pessegueiro. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B. **A cultura do pessegueiro**. Brasília, DF: Embrapa Serviço de Produção de Informação, 1998. cap. 1, p. 13-19.

SALISBURY, F. B.; ROSSC. W. **Plantphysiology**. Belmont-Ca: Wads Worth Publishing Company, 1992. 682 p.

SCARANARI, C. F; RASERA, M. D. C. B.; BARBOSA, W.; FELDBERG, N. P.; MARTINS, F. P. **Catálogo de cultivares de pêsego e nectarina**. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2009. 139 p. (Documento, 269).

SCARDUA, R.; SOUSA, J. S. I. Irrigação da videira. In: SOUZA, J. S. I. (Coord.). **Uvas para o Brasil**. Piracicaba: FEALQ, 1996. p. 425-469.

SCARPARE FILHO, J. A.; KLUGE, R. A.; TAVARES, S. A cultura do pessegueiro: recomendações para o cultivo em regiões subtropicais. Piracicaba: ESALQ, 2003. 48 p. (Produtor Rural, 21).

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

SOMOGY, M. A Reagent for the copper-iodometric determination of very small amounts of sugar. **The Journal of Biological Chemistry, Rockville Pike**, v. 117, p. 771-776, 1937.

SOUZA, A., P., LEONEL, S., SILVA, A., C., Basal temperture and thermal sum in phenological phases of nectarine and peach cultivars. **Pesq. agropec. bras.** vol.46 no.12 Brasília Dec. 2011.

STASSEN, P.J.C. Reserves in deciduous plant trees and implications in deciduous fruit grower. **Deciduous Plant Grower**, Cape Town, v. 30, p. 467-472, 1980

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Plant physiology**. New York: The Benjamin/Cummings, 2002. 565 p.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 584p. 2004.

TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. 5. ed. Porto Alegre: ArtMed., 954p, 2013.

THORPE, M. R.; MINCHIN, P. E. H. Mechanisms of long – and short- distance Transport from sources to sinks. In: ZAMSKI, E.; SCHAFFER, A. A. **Photoassimilate distribution in plants and crops: source-sink relationships**. New York: Marcel Dekker, Inc, p. 261-282, 1996.

TROPICOS. Missouri Botanical Garden. Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>. Acesso em: 28 set. 2009

TREVISAN, R. et al. Uso da poda verde, plásticos refletivos, antitranspirante e potássio na produção de pêssegos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 41, n. 10, p. 1485-1490, 2006.

TURGEON, R.; GOWAN, E. Sugar synthesis and phloem loadin gin *Coleus blumei* leaves. **Planta**, New York, v. 187, p. 388-394, 1992.

9. APÊNDICE

Metodologias descritas por Somogyi e Nelson

- **Método de Somogyi Nelson**

Reativo de Somogyi (azul)

- Pesar 28 g de fosfato de sódio anidro, adicionar 40 g de tartarato duplo de sódio e potássio em 700 ml de água
- adicionar 100 ml de NaOH 1N,
- gotejar 80 ml de sulfato de cobre $5H_2O$ a 10%,
- sob constante agitação adicionar 180g de Na_2SO_4 e completar para 1000 ml
- deixar em repouso por 2 dias e filtrar,
- guardar em frasco escuro a $\pm 37^\circ C$.

- **Reativo de Nelson (amarelo)**

- Pesar 50 g de molibdato de amônio dissolver em 900ml de água destilada,
- adicionar lentamente 52 ml de H_2SO_4 concentrado.
- adicionar 6 g de arseniato de sódio dissolvido em 50 ml de água destilada,
- colocar em um novo frasco escuro deixar na estufa por 48 ha $37^\circ C$.

Curva padrão

- 1 grama de glicose em 100 ml de água destilada – desta amostra retirar :
- 0,2 colocar num balão de 100 ml e completar o vol.
- 0,4 colocar num balão de 100 ml e completar o vol.
- 0,6 colocar num balão de 100 ml e completar o vol.
- 0,8 colocar num balão de 100 ml e completar o vol.
- 1,0 colocar num balão de 100 ml e completar o vol.

Tubo ensaio	de Sol. padrão (ml)	de glicose ****	Somogyi ****	Nelson	H ₂ O dest. (ml)
Branco	1,0	água dest.	1,0	1,0	7,0
Padrão 1	1,0		1,0	1,0	7,0
Padrão 2	1,0		1,0	1,0	7,0
Padrão 3	1,0		1,0	1,0	7,0
Padrão 4	1,0		1,0	1,0	7,0
Padrão 5	1,0		1,0	1,0	7,0
Padrão 6	1,0		1,0	1,0	7,0
Amostra reduzora	0,1 + 0,9	água dest.	1,0	1,0	7,0
	0,5 + 0,5	água dest.			
	1,0 + nada de	água			
Amostra totais	1,0		1,0	1,0	7,0

**** colocar os tubos em banho-maria fervente por 10 min.

Esfriar em água fria e adicionar o reativo Nelson

- Completar o volume final dos tubos para 10 ml, usando 7,0 ml de água destilada.
- Ler a D. O. em espectrofotômetro a 535 nm.

- **Determinação dos carboidratos**

Açúcar redutor (AR)

- Pesar 5,0 g de amostra e transferir para balão de 100 ml com auxílio de uma pisseta (não completar o volume);
- aquecer em banho-mariana a 70 °C por 15 min;
- esperar esfriar.
- completar o vol. para 100 ml, filtrar a amostra.
- se necessário clarificar usando 5,0 ml de acetato de chumbo.
- proceder como na curva acima para açúcares redutores.

Açúcar redutor total (ART)

- pesar 5,0 g transferir para balão de 100 ml com 50 ml de água destilada;
- acrescentar 5,0 ml de ácido sulfúrico concentrado e aquecer por 5 min em banho-maria a 67 a 70°C;
- esperar esfriar ;
- neutralizar com NaOH;
- completar o volume para 100 ml e filtrar;
- proceder como acima para açúcares

Cálculo:

AR e ART: leitura.K.100

Diluição da amostra em µg

Sacarose:

Açúcar invertido depois da hidrólise;

(ART) - açúcar redutor antes da hidrólise (AR) X 0,95 (Fator de correção)

Amido:

- pesar 5 g de amostra e transferir para erlenmyer de 500 ml com auxílio de 150 ml de água destilada.
- agitar por 15 min.
- filtrar em papel de filtro, lavando com 500 ml de água destilada e dispensar o filtrado
- furar o papel de filtro com um bastão de vidro e recolher a amostra em um erlenmyer de 500 ml com ± 150 ml de água.
- adicionar 10 ml de HCL concentrado a amostra

- tampar com condensador de refluxo e levar ao banho maria fervente por 50 min. esfriar neutralizar com NaOH concentrado \pm 10 ml, completar o volume par 500 ml e filtrar

** prosseguir como na determinação de açúcares redutores totais a partir do item 5

- **Cálculo 1**

Porcentagem do amido $\text{Leitura} * K * 100 / \mu\text{g}$

- **Cálculo 2**

% Amido: % Amido (resultado do cálculo 1) – % ART x 0,9

K = Constante curva padrão de glicose

μg = massa da amostra, em microgramas presente na alíquota da reação.

Amido= leitura do amido

ART= Açúcar redutor total

0,9= fator de correção do amido