

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ÉPOCA DA PODA MECANIZADA EM LARANJEIRAS  
DOCES 'HAMLIN' E 'PERA'**

**Camila Kauffmann Becaro Franco**

Engenheira Agrônoma

2014

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA - UNESP  
CÂMPUS DE JABOTICABAL**

**ÉPOCA DA PODA MECANIZADA EM LARANJEIRAS  
DOCES 'HAMLIN' E 'PERA'**

**Camila Kauffmann Becaro Franco**

**Orientador: Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins**

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – Unesp, Câmpus de Jaboticabal, como parte das exigências para a obtenção do título de Doutora em Agronomia (Produção Vegetal).

2014

F825e Franco, Camila Kauffmann Becaro  
Época da poda mecanizada em laranjeiras doces 'Hamlin' e 'Pera' / Camila Kauffmann Becaro Franco. -- Jaboticabal, 2014  
xii, 41 p. ; 28 cm

Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2014

Orientador: Antonio Baldo Geraldo Martins

Banca examinadora: Renata Aparecida de Andrade, Letícia Ane Sizuki Nociti, Erivaldo José Scaloppi Junior, Carlos Ruggiero

Bibliografia

1. *Citrus sinensis*. 2. Adensamento. 3. Manejo Cultural. I. Título. II. Jaboticabal-Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias.

CDU 634.31:631.542

Ficha catalográfica elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação – Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação - UNESP, Câmpus de Jaboticabal.

## **DADOS CURRICULARES DO AUTOR**

**CAMILA KAUFFMANN BECARO FRANCO** – Nascida em 01 de fevereiro de 1983, em São Carlos-SP. Iniciou os estudos em agronomia na Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, onde graduou-se em Agronomia, em fevereiro de 2008. Foi bolsista do CNPq/PIBIC no período de 2005 a 2007, estagiou na área de fruticultura e nematologia do Departamento de Fitossanidade da mesma Faculdade, onde desenvolveu vários trabalhos na área de controle biológico de nematoides em frutíferas. Fez seu estágio curricular obrigatório na Predilecta Alimentos Ltda, em São Lourenço do Turvo-SP. Em 2008, ingressou como aluna regular no Curso de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Agronomia (Entomologia Agrícola) da Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho” Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias Campus de Jaboticabal, concluindo no ano de 2010. Em 2011, iniciou curso de Doutorado em Agronomia (Produção Vegetal) pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - Câmpus de Jaboticabal, sendo bolsista CAPES.

**“Paciência e perseverança tem o efeito mágico de fazer as dificuldades desaparecerem e os obstáculos sumirem.”**

**John Quincy Adams**

À Deus por estar ao meu lado nesta jornada e  
me conceder a grande permissão de realizar este trabalho, minha  
**GRATIDÃO.**

Para os amores da minha vida:  
Danilo, pelo carinho e amor, que me trouxe paz na correria de cada semestre!  
Meu filho Mateus, amor incondicional...razão de tudo...  
**DEDICO.**

Aos meus pais, Cássia e Donizetti, irmãos Pedro e Caroline pelo amor e  
dedicação em todas as fases da  
minha vida. A base mais linda de amor e união...  
**OFEREÇO.**

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, saúde e disposição para enfrentar a jornada de cada dia.

À faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias – UNESP, pela estrutura fornecida durante o curso.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Antonio Baldo Geraldo Martins, pelos ensinamentos, motivação e amizade no dia a dia, sempre compartilhando sua experiência profissional.

Aos membros da banca pela disponibilidade para avaliação deste trabalho.

Ao agrônomo Danilo Franco, pelas orientações técnica e humana concedida e a grande amiga Nurd Cury Galati pelo grande incentivo para iniciar o doutorado, carinho e entusiasmo de sempre.

Aos meus sogros D. Dete e Sr. Venicio pelo amor e cuidados com o Mateus para que eu pudesse realizar meus trabalhos.

Aos colegas da Pós-graduação, em especial: Uliana, Vanessa, Ediane, Lívia, Valéria, Ludmilla, Adriana e Rafael pela amizade e companheirismo.

Aos estagiários da Estação Experimental da FARM, pela ajuda nos experimentos a campo e amizade.

Aos proprietários do Sítio Santa Luzia, local do experimento a campo, à Família Facio, sempre com disposição em ajudar.

Aos eternos professores e amigos que compartilharam essa etapa da minha vida e que contribuíram para meu desenvolvimento pessoal.

Aos funcionários do Departamento de Produção Vegetal da FCAV/UNESP.

Enfim, a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização e enriquecimento deste trabalho de doutorado.

## SUMÁRIO

SUMÁRIO .....	vii
LISTA DE TABELAS .....	viii
LISTA DE FIGURAS .....	x
RESUMO .....	xi
SUMMARY .....	xii
I. INTRODUÇÃO .....	13
II. REVISÃO DE LITERATURA .....	15
2.1 Citricultura e sua importância .....	15
2.2 Problemas da Citricultura Atual Brasileira .....	17
2.3 Tipos de Podas em Citros .....	21
2.3.1 Poda de Formação .....	23
2.3.2 Poda Sanitária ou de Limpeza .....	23
2.3.3 Poda de Regeneração .....	24
2.3.4 Poda de Frutificação .....	24
2.4 Aspectos Fisiológicos da Poda em Citros .....	28
III. MATERIAL E MÉTODOS .....	33
3.1 Localização e Época do experimento .....	33
3.2 Condução do Experimento .....	33
3.3 Variáveis Avaliadas .....	35
3.4 Análise dos dados .....	37
IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	37
V. CONCLUSÕES .....	47
VI. REFERÊNCIAS .....	48



**LISTA DE TABELAS**

Tabela 1. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Hamlin, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014. ....	37
Tabela 2. Qualidade dos frutos na variedade Hamlin por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014. ....	38
Tabela 3. Características de produção de frutos da variedade Hamlin em função da época de realização da poda mecanizada, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014. ....	39
Tabela 4. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Hamlin, safra de 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014. ....	40
Tabela 5. Qualidade dos frutos na variedade Hamlin por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014. ....	41
Tabela 6. Características de produção de frutos da variedade Hamlin em função da época de realização da poda mecanizada, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014. ....	42
Tabela 7. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Pera, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014. ....	43
Tabela 8. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Pera, safra de 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014. ....	44

Tabela 9. Qualidade dos frutos na variedade Pera por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014. ....	44
Tabela 10. Qualidade dos frutos na variedade Pera por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014. ....	45
Tabela 11. Características de produção de frutos da variedade Pera em função da época de realização da poda mecanizada, safras 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014. ....	46
Tabela 12. Características de produção de frutos da variedade Pera em função da época de realização da poda mecanizada, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014. ....	46

## LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Esquema para aplicação da poda mecanizada. Destaque para a distância do tronco até a rua e ângulo de inclinação do corte. .... 34
- Figura 2. Máquina de poda e gabarito utilizados para os tratamentos com poda nas plantas de citros. .... 35

## ÉPOCA DA PODA MECANIZADA EM LARANJEIRAS DOCES ‘HAMLIN’ E ‘PERA’

**RESUMO** – A poda mecanizada das plantas cítricas traz como benefícios auxiliares a uniformidade no tamanho e na profundidade da copa das plantas, permitindo a padronização dos tratamentos culturais, melhorando a eficiência das pulverizações e, em muitos casos, reduzindo o custo da colheita. Contudo, há necessidade de recomendações específicas para cada grupo de variedades utilizadas na citricultura brasileira. Com as novas técnicas de plantio, principalmente os novos espaçamentos, houve a redução do espaço disponível para o desenvolvimento das plantas e também ao trânsito de máquinas, determinando maior competição por água e luz nos pomares em plena produção. Foram conduzidos dois ensaios com objetivo de trazer novas referências para as recomendações locais de poda, no sentido de determinar qual a melhor época do ano para sua realização. Um sobre laranjeira ‘Hamlin’ (precoce), e outro em laranjeiras ‘Pera’ (meia estação), ambas enxertadas em limoeiro ‘Cravo’ e implantadas em 2005. Ambos os pomares localizados no Sítio Santa Luzia, no município de Taquaral/SP – Brasil. Os tratamentos representam diferentes épocas de poda e foram iguais nas duas variedades (Hamlin e Pera), nas safras de 2011/12 e 2012/2013. Nas condições em que foi realizada esta pesquisa, nas duas safras consecutivas (2011/12 e 2012/13) conclui-se que para ‘Hamlin’ as podas de junho a agosto foram ideais. (após colheita e antes da florada) e para a ‘Pera’, os meses de março à julho foram ideais. As podas nas duas safras não influenciaram na produtividade.

**Palavras-Chave: Termos para indexação:** *Citrus sinensis*, adensamento, manejo cultural.

## **MECHANIZED PRUNING TIME OF SWEET ORANGE 'HAMLIN' AND 'PERA'**

**ABSTRACT** – The mechanized pruning of citrus plants brings benefits as auxiliary uniformity in the size and depth of the tree canopy, allowing standardization of cultivation, improving the efficiency of sprays and in many cases, reducing the cost of harvesting. However, there is need for specific recommendations for each group of varieties used in Brazilian citrus. With new planting techniques, especially new spacing, there was a reduction of the available plant development space and also the transit of machines, determining increased competition for water and light in the orchards in full production. Two trials were conducted with the aim to evaluate the best time to carry out pruning an orange tree on Hamlin and the other in 'Pera' sweet orange, implemented in 2005, both orchards located at Santa Luzia's Farm, in Taquaral / SP - Brazil. The treatments represent different pruning times and were equal in both varieties (Hamlin and pear), harvests in 2011/12 and 2012/2013. In the conditions in which this research was conducted in the two consecutive years (2011/12 and 2012/13) it follows that for Hamlin pruning June to August were ideal. (after harvest and before flowering) and the Pera, the months of March to July were ideal for pruning. The pruning in two seasons did not affect productivity.

**Keywords:** *Citrus sinensis*, density, cultural management.

## I. INTRODUÇÃO

A citricultura brasileira detém a liderança mundial e destaca-se pela promoção da balança comercial com a geração direta e indireta de empregos na área rural.

O setor citrícola tem passado por mudanças no padrão tecnológico de produção de frutos, e dentre as que ocorreram destaca-se a densidade de árvores por hectare.

Além da densidade, outros fatores importantes que levaram a esse incremento de produtividade foram a utilização de mudas de melhor qualidade, provenientes de viveiros telados e de procedência genética; melhores combinações de porta-enxerto e variedades mais adequadas para cada tipo de solo e clima; aprimoramento do conhecimento aplicado para melhorar o manejo dos pomares e a qualidade do controle fitossanitário; o crescimento do uso de irrigação e o momento ótimo para renovação do pomar.

No cinturão citrícola, houve também a migração da citricultura das regiões Norte, Noroeste e Centro para as regiões Sul e Castelo, onde as condições climáticas e distribuição de chuvas ao longo do ano são privilegiadas e como alternativa de refúgio para algumas doenças como a morte súbita dos citros e a clorose variegada dos citros, que nesta nova fronteira não ameaça os pomares.

Já nos dias de hoje os principais fatores que têm determinado o deslocamento da citricultura para novas áreas são risco de greening, que já se alastrou em quase a totalidade dos municípios citrícolas, além da forte expansão dos canaviais paulistas.

Com essa migração da citricultura e reinstalação dos pomares com as novas técnicas de plantio, principalmente os novos espaçamentos, houve a redução do espaço disponível para o desenvolvimento das plantas e também ao trânsito de máquinas, determinando maior competição tanto por água como por luz nos pomares em plena produção. Nesse contexto, a prática da poda mecanizada, com objetivo de conter as plantas em um tamanho determinado, já é utilizada com sucesso, favorecendo a maior luminosidade, assim como boas condições para aplicação dos demais tratamentos culturais mecanizados.

Para a prática da poda em frutíferas é importante conhecer alguns princípios básicos de fisiologia e morfologia, pois a mesma irá influenciar em funções como crescimento, absorção de água e nutrientes.

Um dos princípios fisiológicos fundamentais é que o excesso de crescimento vegetativo reduz a quantidade de frutos e o excesso de frutos reduz a qualidade dos mesmos, ou seja, existe uma relação inversa entre vigor e produtividade.

Outro ponto importante para ser destacado é que os ramos que recebem mais luz são mais produtivos e apresentam maior circulação de seiva na planta.

Na última década, a indisponibilidade de equipamentos adequados no mercado, a falta de conhecimentos específicos sobre a poda em laranjas e, principalmente, a resistência dos citricultores, foram os fatores limitantes à evolução da poda mecanizada na citricultura brasileira. Com isso, não há muitos resultados de trabalhos nacionais e recomendações para a citricultura brasileira.

O objetivo desta pesquisa foi trazer novas referências para as recomendações locais de poda, para determinar qual a melhor época do ano para sua realização, nas variedades Hamlin e Pera.

## II. REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Citricultura e sua importância

O gênero *Citrus*, do ponto de vista comercial, é o mais importante da família Rutaceae. No conjunto de variedades-copa destacam-se as espécies *C. sinensis* (L.) Osbeck (laranjeiras doces), *C. reticulada* Blanco e *C. clementina* hort ex Tanaka (tangerineiras), *C. deliciosa* Ten. (mexeriqueiras), *C. limon* (L.) Brum. 11F. (limoeiros verdadeiros), *C. aurantiifolia* (Christm.) Swingle e *C. latifolia* (Yu. Tanaka) Tanaka (limeiras ácidas), *C. limettioides* Tanaka (limeiras doces), *C. paradisi* Macfad. (pomeleiros) e *C. medica* L. (cidreiras) (ARAÚJO & ROQUE, 2005).

As plantas cítricas são originárias de regiões úmidas tropicais e subtropicais do continente asiático e foram introduzidas no Brasil quando da colonização do país, provavelmente pela Bahia (FIGUEIREDO, 1991).

Devido as condições climáticas brasileiras houve uma rápida disseminação do cultivo das plantas cítricas produzindo de forma exuberante (MOREIRA, 1991).

O Brasil conseguiu uma boa eficiência na cadeia citrícola. Desde mudas e viveiros certificados, plantio e cultivo da laranja, produção do suco de laranja até a distribuição internacional. Produziu a metade do suco de laranja mundial, cujas exportações trazem de US\$ 1,5 bilhão a US\$ 2,5 bilhões por ano ao país. Em praticamente 50 anos, a cadeia produtiva trouxe diretamente do consumidor mundial de suco de laranja quase US\$ 60 bilhões ao Brasil (NEVES et al., 2010).

Impulsionado pelo crescimento das exportações e pelo desenvolvimento, a indústria citrícola. O Brasil é atualmente o maior produtor mundial de laranjas para produção de suco concentrado. Em 2013, foram exportadas 1,2 milhões de toneladas de suco concentrado a 66°Brix (SECEX/MDIC, 2014). Na Safra 2012/2013 a produção de citros destinada a indústria de suco foi de 385,4 milhões de caixas de 40,8 Kg, obtida em uma citricultura com 175,2 milhões de plantas (CITRUS BR, 2014).



São Paulo é o grande produtor brasileiro, além da importância econômica, a citricultura paulista também tem uma grande função social, pois as atividades desse agronegócio geram cerca de 230 mil empregos diretos e indiretos (NEVES et al., 2010).

Segundo Neves e Boteon (1998), as indústrias de suco concentrado de laranja para exportação comercializam, anualmente, cerca de 85% da produção paulista. No mundo, a cada dez copos de suco de laranja consumidos, oito são de laranja de procedência brasileira, e o Estado de São Paulo é responsável por 98% da produção total.

Não existem limitações climáticas para citros no Brasil, exceto em algumas áreas do Nordeste onde as chuvas são inferiores a 700 mm por ano e outras, na região Sul, onde podem ocorrer fortes geadas (AMARO, 1991). As restrições climáticas constituem-se em sério fator limitante à produção de laranjas para fins industriais, influenciando em várias características da laranja. As boas condições climáticas do estado de São Paulo, associadas ao uso de diferentes cultivares, permitem a indústria local estender as suas operações por um período de 9 meses no ano (VIÉGAS & GUIMARÃES, 1991).

O custo operacional de produção dos pomares para indústria é de R\$ 7,26 por caixa. Este custo subiu de R\$ 4,25/caixa em 2002/2003 para os atuais R\$ 7,26 em 2010 (70% a mais). Entre os custos que mais aumentaram destacam-se a mão de obra, que foi de R\$ 0,86 por caixa para R\$ 1,66, e o da colheita, que foi de R\$ 0,84/caixa para R\$ 2,19/caixa (160% de aumento) (NEVES et al., 2010).

A utilização de tecnologias modernas, pelos citricultores brasileiros, ainda é pouco expressiva e a maioria prefere cultivar de maneira tradicional propiciando o aumento do volume das copas sem se preocupar com o crescimento desordenado da planta, o que dificulta e encarece os tratamentos culturais, principalmente, o tratamento fitossanitário e a colheita. Além disso, o não emprego de algumas práticas culturais, entre elas a poda, pode comprometer a arquitetura da planta, a produtividade e a qualidade física e organoléptica dos frutos.

## **2.2 Problemas da Citricultura Atual Brasileira**

### **2.2.1 Histórico, Evolução e Panorama Atual**

A história da citricultura brasileira confunde-se com a da nossa colonização, iniciando com os portugueses que vieram habitar a nova terra em meados do século XVI (MOREIRA, 1991). Ao se rever a história, conclui-se que, por mais avassaladora que seja uma doença ou por pior resultado econômico obtido, sempre houve uma saída, graças aos esforços técnico e comercial dos agentes da citricultura brasileira.

O potencial citrícola ficou adormecido por cerca de 400 anos no Brasil. Somente no século XX começou o plantio de citros em larga escala, estimulado pela crise do café no final da década de 1920.

Em 1911, foi realizada a primeira exportação de laranja que teve como destino a Argentina. Essa possibilidade levou os citricultores a darem maior atenção à cultura e aos problemas encontrados nas plantações (VIEIRA, 1976).

O crescimento do mercado externo foi interrompido com a Segunda Guerra Mundial (1939-1945), que causou a primeira crise de preços do setor. Os principais mercados importadores europeus cortaram os pedidos e as sobras internas foram grandes.

A falta de mercado desanimou os produtores, especialmente os paulistas, que reduziram os tratos culturais. Além da disseminação de doenças conhecidas, surgiu uma nova, a tristeza. Esse mal, caracterizado posteriormente como uma doença causada pelo vírus da tristeza dos citros, aliado ao abandono da cultura em vista dos baixos preços, favoreceram a redução drástica da área de citros na década de 1940. A saída contra a tristeza foi a descoberta, na mesma década, de porta-enxertos tolerantes a essa doença, entre os quais o limão Cravo, por pesquisadores do Instituto Agrônomo e do Instituto Biológico. Superado o desafio da tristeza, surge nos anos cinquenta outro inimigo, o cancro cítrico, que só veio a ter um controle mais efetivo a partir da década de 1970, com a criação do Fundo de Defesa da Citricultura (Fundecitrus, 2013).

O ressurgimento da citricultura paulista acontece na década de 1960, mudando o foco comercial de fruta fresca para a produção de matéria-prima voltada à indústria, consolidando São Paulo como o maior polo citrícola nacional e mundial. O início do desenvolvimento do parque industrial paulista foi alavancado pela falta de matéria-prima nos Estados Unidos, em decorrência das geadas na Flórida. (MOREIRA, 1991).

O suco concentrado foi exportado pela primeira vez em 1962, com volume de 235 toneladas e agora, se compararmos com o ano de 2010, foi exportado 1,2 milhões de toneladas, vemos uma surpreendente evolução. O foco principal da citricultura paulista é a produção de suco destinado ao mercado externo. (NEVES, 2010).

O custo de produção paulista é o principal fator de competitividade internacional do setor, já que a matéria-prima, a laranja, é o principal dispêndio da indústria, responsável por 60% dos custos de produção do suco. Muraro et al. (2003) compararam os principais dispêndios com a cultura em São Paulo e na Flórida e observaram que está na colheita a maior vantagem comparativa nacional: nos Estados Unidos é quatro vezes mais cara que no Brasil.

O cultivo de laranja está presente em todos os Estados brasileiros. Com mais de 800 mil ha, a laranja é a fruta mais plantada no país. Comparativamente, os pomares de laranja ocupam uma área 20 vezes maior do que os pomares de maçã, 10 vezes superior aos de manga e às plantações de uva e quase o dobro das terras destinadas ao cultivo de banana.

Os pomares de laranja aumentaram fora de São Paulo, Estado que detém 70% da área plantada. A área da citricultura da Bahia e de Sergipe quase dobrou de tamanho desde o início da década de 1990, quando tinha 7% da área de laranja no Brasil e hoje, com este aumento, já possui 13% da área nacional. Nesse mesmo período, a área do Paraná quadruplicou, Alagoas cresceu sete vezes e outros Estados como Goiás, Pará, Amapá e Acre dobraram o plantio. A produção nesses Estados menos tradicionais no cultivo de citros destina-se majoritariamente ao mercado interno de fruta *in natura*, cuja demanda é crescente em função da elevação do poder aquisitivo da população brasileira. Embora tenha havido crescimento da área de laranja nessas regiões, a área total do Brasil diminuiu em cerca de 8% desde o início da década de

1990. Esse encolhimento não foi acompanhado de uma diminuição na quantidade de caixas colhidas, pelo contrário, houve um aumento de 22%. Essa inversão é o resultado de um impressionante ganho em produtividade. A média nacional de 380 caixas por hectare, em 1990, saltou neste ano para 475 caixas por hectare. Se a citricultura de hoje fosse a mesma que existia há 20 anos, seriam necessários cerca de 280 mil hectares a mais para atingir a produção atual (NEVES, 2010).

A citricultura é, em números, composta por pequenos produtores, mas, em volume, a produção está concentrada em grandes propriedades. Segundo cálculos de Neves & Lopes (2004), os citricultores paulistas com mais de 150 mil plantas (área acima de 400 ha) representaram menos de 1% das propriedades citrícolas paulistas e 45% da produção de laranja em 2003. Os produtores mais preparados e competitivos, munidos de estratégia com eficiência em custo e foco na eficiência operacional, com pomares de produtividade elevada, sairão melhor (NEVES et al., 2004).

A citricultura brasileira tem passado por mudanças no padrão tecnológico que são ainda mais notáveis em São Paulo e no Triângulo Mineiro, o chamado cinturão citrícola, de onde saem mais de 80% das laranjas produzidas no país. (BOTEON, 2005).

Pragas e doenças foram responsáveis pela erradicação de 40 milhões de árvores nesta década. A mortalidade saltou de 4% para preocupantes 7,5%. Uma das preocupações mais sérias do setor é o greening, que avança com extrema rapidez. Pragas e doenças foram responsáveis pela erradicação de 40 milhões de árvores nesta década. Adotando um rendimento médio de duas caixas de laranja por árvore estima-se que o cancro cítrico, a CVC, a morte súbita e o greening foram responsáveis por uma redução anual de cerca de 78 milhões de caixas, que, comparadas com os 317 milhões de caixas colhidas na safra 2009/10, representam uma diminuição de safra da ordem de 20%. O cancro cítrico é uma doença bacteriana que causa queda prematura das folhas e frutas e que na década de 1990 atingiu o seu ápice. É a mais antiga das quatro doenças presentes no Brasil. A CVC (clorose variegada dos citros), uma doença bacteriana que afeta o sistema vascular das árvores reduzindo o tamanho das frutas ao tamanho de uma bola de golfe, foi a que mais danos causou até hoje e teve sua origem

nas regiões norte e noroeste do Estado de São Paulo, posteriormente migrando para o centro do cinturão citrícola. A morte súbita, uma doença vascular capaz de matar a árvore em 12 meses, desenvolveu-se principalmente nas regiões norte e Triângulo Mineiro em laranjeiras enxertadas sobre o porta-enxerto do limão-cravo. Finalmente tem-se o HLB, a mais recente doença bacteriana e a que causa maior preocupação aos citricultores e pela velocidade em que se alastrou do seu ponto de origem, na região central de São Paulo, para as demais regiões (NEVES, 2010).

No cinturão citrícola, houve também a migração da citricultura das regiões Norte, Noroeste e Centro para as regiões Sul e Castelo, onde o microclima é mais privilegiado ao cultivo citrícola. Hoje o principal fator que têm determinado o deslocamento da citricultura para novas áreas é a mitigação do risco do HLB, que já se alastrou para quase a totalidade dos municípios citrícolas, além da forte expansão dos canaviais paulistas anteriormente ocupadas por laranjais de baixa produtividade e rentabilidade inadequada. Áreas com menor infestação ou onde o HLB ainda não foi descoberto são agora muito visadas e, com isso, nas próximas décadas os pomares devem se distanciar cada vez mais das indústrias. A procura por terras nas regiões ao sul do Estado provocou uma valorização superior inclusive à registrada nas terras no norte. A produção da laranja no cinturão citrícola, assim como o seu destino, foi se alterando ao longo do tempo, ficando evidente um aumento do fornecimento para a indústria e, conseqüentemente, uma redução do fornecimento ao consumo in natura. A produção destinada à indústria saiu de 76% da produção total do cinturão citrícola em 1995 para 86% da produção em 2009, ou seja, um crescimento de 10%. Em contrapartida, nota-se que a fruta destinada ao consumo in natura, que representava 24% em 1995 e passou para 14% em 2009, sofreu uma redução de 10%, mostrando que as novas áreas de cultivo, fora do cinturão citrícola tem grande foco ao mercado de frutas frescas, que tendem a remunerar melhor os produtores. A história mostra que o setor acabou encontrando soluções graças à habilidade e à agilidade de uma pesquisa de ponta, aliada à elevada capacidade técnica de agrônomos para difundir tecnologias e dos produtores para absorvê-las. Mas, o aparecimento das novas doenças neste início de

milênio é um risco econômico muito presente no setor e pode comprometer nossa competitividade no futuro (NEVES, 2010).

A mudança de destaque no padrão tecnológico de produção de frutos que ocorreu na citricultura paulista foi a densidade de árvores por hectare.

Além da densidade, outros fatores importantes que levaram a esse incremento de produtividade foram a utilização de mudas de melhor qualidade, provenientes de viveiros telados e de procedência genética; melhores combinações de porta-enxertos e variedades.

Com a reinstalação dos pomares com as novas técnicas de plantio, principalmente os novos espaçamentos, houve a redução do espaço disponível para o desenvolvimento das plantas e também ao trânsito de máquinas, determinando maior competição tanto por água como por luz nos pomares em plena produção. Nesse contexto a prática da poda mecanizada, com objetivo de conter as plantas em um tamanho determinado, já é utilizada com sucesso, favorecendo a maior luminosidade, assim como boas condições para aplicação dos demais tratamentos culturais mecanizados.

### **2.3 Tipos de Podas em Citros**

A palavra 'podar' vem do latim *putare*, e apresenta no dicionário os seguintes significados: suprimir entre duas safras os rebentos que brotaram em uma árvore; cortar ramos de plantas, aparar, eliminar os excessos, desbastar.

Segundo Pausânias, um geógrafo e historiador grego, observou um jumento devorar os sarmentos de uma videira, deu a ideia de podá-la, ou seja, a arte de podar nasceu de uma iniciativa irracional (SOUSA, 1966).

Inglês de Souza (1998) definiu poda como "o conjunto de cortes executados numa árvore, com o fim de regularizar a produção, aumentar e melhorar os frutos, mantendo o completo equilíbrio entre a frutificação e a vegetação normal, e, também com o fim de ajudar a tomar e a conservar a forma própria da sua natureza, ou mesmo de sujeitar a formas consentâneas aos propósitos econômicos de sua exploração. Para este autor, os sete objetivos principais da poda são:

- 1º- Modificar o vigor da planta;
- 2º- Produzir mais frutos e com qualidade;
- 3º- Manter a planta com um porte conveniente ao seu trato e manuseio;
- 4º- Modificar a tendência da planta em produzir mais ramos vegetativos que frutíferos ou vice-versa;
- 5º- Conduzir a planta a uma forma desejada;
- 6º- Suprimir ramos supérfluos, inconvenientes, doentes e mortos;
- 7º- Regular a alternância das safras, de modo a obter anualmente colheitas médias com regularidade.

A poda é considerada um conjunto de cortes executados com a finalidade de regularizar a produção, aumentar e melhorar a qualidade dos frutos, estabelecer um equilíbrio entre a frutificação e a vegetação, além de conservar sua forma natural ou, mesmo, adaptá-la a formas adequadas para exploração econômica (VIEIRA JÚNIOR & MELO, 2012)

Já para Simão (1998) a poda é a arte e a técnica de orientar e educar as plantas, de modo compatível com o fim que se tem em vista.

Em pomares cítricos, a poda permite ajustar o formato e a estrutura da planta, de modo que favoreça a frutificação e promova alterações no balanço de carboidratos (reservas) da árvore (TUCKER et al., 1994).

Pode contribuir também para aumentar a produção de frutos de melhor qualidade, com boas características físico-químicas e de maior aceitação em termos de mercado, principalmente para o consumo in natura (SARTORI, 2005).

Para Donadio & Rodrigues (1992) a época mais indicada para a execução da poda no pomar em produção é logo após a colheita de frutos, visando a formação de novos ramos que terão capacidade de produzir na estação seguinte. Nas variedades tardias, a presença de frutos na planta indica que a poda deve ser mais rigorosa em ramos de baixa produção e mais leve nos de alta, para evitar maior perda de fruto.

Segundo Koller (1994) os sistemas de poda usados na citricultura são: poda de formação, poda sanitária ou de limpeza, poda de regeneração, poda de frutificação ou controle do crescimento.

### **2.3.1 Poda de Formação**

A poda de formação objetiva proporcionar à planta uma altura de tronco (do solo às primeiras ramificações da copa) e uma estrutura de ramos adequados ao suporte da carga de frutos. Já, a poda de condução tem por finalidade buscar uma harmonia simétrica e proporcionar uma distribuição equilibrada da frutificação, com arejamento e iluminação convenientes (SOUSA, 1966).

Segundo Rodrigues-Pagazaurtundúa & Villalba-Buendía (1998), na Espanha, a poda de formação é iniciada no primeiro ano, com objetivo de formar a árvore a uma altura adequada do tronco, os ramos principais devem estar distribuídos de tal forma que no seu conjunto constituam uma armação sólida e equilibrada capaz de suportar boas produções. Para Koller (1994) a poda de formação é iniciada no viveiro conduzindo a muda com uma haste única, e posteriormente no pomar, permitindo que se desenvolvam 3 a 5 ramos iniciais na parte superior, distribuídos helicoidal e simetricamente ao redor da haste. Em cada um deles deixa desenvolver dois a três ramos secundários que não mais serão podados. Todas as demais brotações dos ramos primários e do tronco, porém, ainda continuam a ser eliminadas para evitar a formação de copas muito compactas. Assim, após dois ou três anos, no máximo, a copa estará formada com um tronco único.

### **2.3.2 Poda Sanitária ou de Limpeza**

A poda de limpeza ou sanitária, objetiva eliminar os ramos com focos de pragas e doenças, como ramos secos, com muitas cochonilhas ou atacados por brocas e eliminação de ramos ladrões, improdutivos (KOLLER, 1994).

Segundo Koller (1994), a poda sanitária geralmente é realizada no inverno, podendo ser feita também em outras épocas, desde que constatada a presença de ramos atacados por pragas ou moléstias. No mínimo ela deve ser executada a cada 2 ou 3 anos. Nessa ocasião eliminam-se também os ramos ladrões que surgiram do tronco ou do interior da copa. Os ramos secos são cortados no tecido vivo e os



ramos atacados por pragas e moléstias, como a rubelose, devem ser cortados 20 a 30cm abaixo. Após o corte os ramos são pincelados com uma pasta fungicida, para evitar a penetração de fungos nas lesões dos cortes. Os ramos podados devem ser retirados do local e queimados ou utilizados como lenha longe do pomar.

### **2.3.3 Poda de Regeneração**

A poda de regeneração ou rejuvenescimento tem por objetivo recuperar pomares velhos ou decadentes, por terem sido mal manejados e principalmente mal adubados, ou que sofreram excessiva concorrência de plantas daninhas, em pomares excessivamente densos, plantados em espaçamentos reduzidos e quando as plantas diminuam a produção por excesso de concorrência mútua em luz, nutrientes e água. Pomares decrépitos devido à presença de doenças de vírus e micoplasmas não reagem satisfatoriamente a podas de regeneração (KOLLER, 1994).

### **2.3.4 Poda de Frutificação**

Fideghelli (1991) relatou que a poda de frutificação tem por finalidade regularizar e melhorar a frutificação, diminuindo o excesso de vegetação da planta, ou reduzindo os ramos frutíferos, para que haja maior intensidade de vegetação, evitando-se, dessa maneira, a superprodução da planta, o que diminui a qualidade da fruta e acarreta a decadência rápida das árvores.

Na citricultura existem muitas controvérsias sobre a conveniência da poda de frutificação. Vários autores mencionam que a poda de frutificação não é necessária, porque diminui a produtividade e retarda o crescimento da planta (KOLLER, 1994).

A poda de frutificação deve ser feita logo após a colheita. Assim, nas variedades precoces, como 'Piralima' e de umbigo 'Navelina' e 'Newhall', a poda pode ser realizada no outono. Variedades de meia estação, como a 'Tobias', 'Frank', 'Seleta', 'Rubi' e a 'Bahia' podem ser podadas no inverno, até o início da brotação e florescimento primaveril. Já as variedades tardias, como a 'Valência', 'Natal', 'Pêra',

'Folha Murcha' e as de umbigo 'Monte Parnaso', 'Lanelate' e 'Navelate' só devem ser podadas depois da colheita e do florescimento, preferentemente entre outubro e janeiro (KOLLER, 2006).

Segundo Koller (1994), a poda de frutificação e controle de crescimento é variável com o espaçamento de plantio. Nos plantios com alta densidade de plantas, onde ocorre maior crescimento em altura das árvores, ocorre um excessivo sombreamento dos ramos mais baixos, diminuindo a frutificação. Além disso, o crescimento excessivo em altura prejudica os tratos culturais e dificulta a colheita. Em plantios muito densos a passagem de máquinas e equipamentos também pode ser prejudicada.

As podas tipo "hedging" e "topping" são utilizadas na cultura do citros para controlar o tamanho das plantas e facilitar as operações de manejo, principalmente os tratamentos fitossanitários e a colheita, além de auxiliar na manutenção da produtividade do pomar (SAULS et al., 2012). Essas podas são feitas no inverno ou na primavera, após a colheita dos frutos, sendo realizadas nas laterais das plantas ("hedging"), ao longo das linhas de plantio, com o objetivo de reduzir o diâmetro ou a largura das copas e no topo das copas ("topping"), diminuindo a altura das árvores. Neste caso, a poda é realizada mecanicamente com serras circulares a intervalos de três a quatro anos, para reduzir o comprimento dos ramos em 50 a 100cm, dependendo das situações (KOLLER, 1994).

A resposta da planta à poda depende de diversos fatores, entre os quais destaca-se a variedade, idade da planta e vigor, hábito de frutificação, condições de crescimento e práticas de manejo (PETTO NETO, 1991). Não existe um único sistema de poda que possa ser aplicado a todas as situações, por isso deve-se conhecer quais são os princípios da poda em plantas cítricas e aplicá-los no campo conforme as diferentes condições, a fim de se obter melhores resultados (TUCKER et al., 1994).

Segundo Rodrigues-Pagazaurtundúa & Villalba-Buendía (1998), a intensidade de poda dos citros pode ser muito forte, quando se elimina 50% da vegetação, forte

quando se corta 30% da vegetação, normal quando se elimina 20% da vegetação e ligeira quando retirado 10% da vegetação.

Na Flórida, a maioria dos pomares deve ser podada pelo menos uma vez durante seu desenvolvimento, para evitar problemas associados com a alta densidade de plantas. Condições de alta densidade de plantas resultam em menor incidência de luz, perda da eficiência fotossintética das folhas abaixo do dossel, locação da frutificação nas partes superiores do dossel e redução na produção de frutos, alterando o tamanho e a qualidade externa dos mesmos. O momento adequado para realização da poda dependerá da densidade inicial de plantas (TUCKER et al., 1994).

Algumas variedades de citros apresentam o hábito de alternância de produção, oscilando entre alta e baixa produtividade em anos consecutivos, caracterizado-se por um ano de grande carga de frutos muito pequenos, seguido por outro com pequena ou insignificante produção de frutos grandes e quase desprovidos de suco (NIENOW, 1989; SCHWARZ, 1989; SOUZA, 1990; RODRIGUES-PAGAZAURTUNDÚA & VILLALBA-BUENDÍA, 1998).

Nos anos em que ocorre uma excessiva carga de frutos, a planta tende a esgotar suas reservas de carboidratos, resultando numa baixa carga e aumento do crescimento vegetativo no ano seguinte. A realização da poda depois de uma colheita de alta carga de frutos estimula o crescimento vegetativo no ano seguinte, resultando na produção de frutos de baixa qualidade. Mas se a poda for feita depois de uma colheita de baixa carga de frutos e antes de uma previsível colheita de alta carga de frutos, poderá ajudar na redução da alternância de produção (TUCKER et al., 1994).

A alternância de produção acontece porque as plantas utilizam grande parte de seus carboidratos (reservas) e nutrientes disponíveis na formação dos frutos, esgotando suas reservas quando ocorrem colheitas de alta carga de frutos. Assim, apresentam pouca energia para desenvolver a produção de frutos da próxima safra e conseqüentemente a produtividade será baixa (SAULS et al., 2007).

Segundo Souza (1990), em anos de excessivo florescimento os frutos são de baixa qualidade, pequenos, de coloração deficiente, aguados e ácidos.

Diversos sistemas e métodos de poda têm sido testados na cultura do citros e os resultados se concentram em respostas das plantas em termos de produtividade e influência sobre o tamanho e qualidade dos frutos (KRETCHMAN, 1963).

Os métodos mais utilizados para controle do tamanho e estrutura da copa são os da poda seletiva de ramos, poda de topo e poda lateral. As plantas cítricas apresentam restrições quanto às podas severas e freqüentes, podendo resultar em baixas produtividades nos anos subseqüentes a essa operação (FALLAHI & KILBY, 1997).

Avaliando o efeito de diferentes tipos de poda no rendimento e na qualidade do limoeiro 'Lisbon', Fallahi & Kilby (1997) constataram que, após dois anos, as podas severas nos dois lados da planta e a poda no topo proporcionaram a obtenção de frutos com maior massa média.

Joubert & Stassen (2000) conduziram um experimento com laranjeiras 'Valência' na África do Sul, a fim de verificar a melhor época para realização da poda. A poda manual seletiva aplicada durante três anos indicou que a melhor época para realização da poda vai de janeiro a abril. A poda executada nesta época apresentou aumento significativo na produção e no tamanho dos frutos.

Giametta & Zimbalatti (1992) testaram o efeito da poda mecânica sobre laranjeiras 'Tarocco' e tangerineiras do grupo Clementinas, em Reggio Calabria, Itália. Verificaram que a poda mecânica diminuiu a produção de frutos nos dois primeiros anos, porém aumentou o tamanho dos frutos quando comparado às plantas que não receberam poda. A produção de frutos das Clementinas reduziu drasticamente. Breedt & Snyman (1993), testando diferentes tipos de poda (poda leve, moderada e severa) em laranjeiras 'Valência' na África do Sul, constataram que a poda leve proporciona a maior média de produção, nas condições do experimento.

O vigor das plantas é de fundamental importância para se determinar o espaçamento e a densidade de plantas no pomar, bem como, na definição das práticas de poda lateral e de topo. Plantas com alto vigor vegetativo podem ser parcialmente corrigidas através da redução da irrigação e adubação; e também através da utilização da poda lateral e poda de topo com maior freqüência (WHEATON, 1995).

## 2.4 Aspectos Fisiológicos da Poda em Citros

Um sábio chinês observou que a agricultura é a “arte de colher o sol”. Embora haja muita simplicidade nesta frase, ela possui um significado importante para os adeptos da poda. Por meio da fotossíntese, as plantas transformam a energia solar em energia bioquímica, utilizada para transformar o carbono atmosférico e a água em açúcares ou carboidratos utilizados para o crescimento e produção (MEDINA, 2001).

Para “colher o sol” com eficácia, é necessário o desenvolvimento de um índice de área foliar ( $m^2$  de folha/ $m^2$  de superfície do solo) e uma arquitetura da planta adequada. Nesse sentido, a poda é uma ferramenta fundamental ao sistema, além da escolha do espaçamento, cultivares nutrição, controles fitossanitários e tratos culturais (MEDINA, 2001).

Fatores como a produtividade, precocidade, formas de condução, interpretação da situação vegetativa da árvore, intervenções e reações da árvore são componentes ligados a esta prática, tornando-se assim indispensável o seu conhecimento e domínio (VIEIRA JÚNIOR & MELO, 2005).

É de suma importância conhecer os aspectos básicos de morfologia e fisiologia das plantas, e sabendo que toda a base da produção agrícola está na conversão da energia, onde a fotossíntese é o processo através do qual as plantas transformam a energia solar em energia química. Os organismos fotossintetizantes utilizam a energia solar para a síntese de carboidratos a partir de  $CO_2$  e água, com a liberação de oxigênio. A energia armazenada nessas moléculas pode ser utilizada mais tarde para impulsionar processos celulares na planta e servir como fonte de energia para todas as formas de vida (TAIZ ; ZEIGER, 2004).

Os citros, como a maioria das espécies arbóreas, possuem metabolismo fotossintético do tipo  $C_3$ , onde a primeira molécula estável resultante da fixação do carbono atmosférico apresenta três átomos de carbono (triose). Durante o processo fotossintético três fases, basicamente, são realizadas: fase difusiva -consiste no fluxo de dióxido de carbono atmosférico para o interior do mesófilo foliar através da regulação dos poros estomáticos; fase fotoquímica - captação de energia luminosa e

transformação desta em energia química (adenosina trifosfato, ATP), para as reações endergônicas de formação de açúcares; e em poder redutor (nicotinamida adenina dinucleotídeo de piridina fosfato reduzida, NADPH), para a redução do CO<sub>2</sub> atmosférico a carboidrato, mas também para outras reações, que consomem ATP e NADPH; e fase bioquímica ou Ciclo de Calvin, que são as reações enzimáticas de incorporação do CO<sub>2</sub> atmosférico em compostos orgânicos, utilizando o ATP e o NADPH produzidos nas reações luminosas com o auxílio da enzima ribulose-1-difosfato (Rubisco) (PIMENTEL, 1998; TAIZ ; ZEIGER, 2004; RIBEIRO, 2006).

O hábito normal de crescimento das plantas cítricas é geralmente no sentido vertical, com os ramos tendendo a crescer para cima. A poda de formação tenta induzir o início de abertura das copas para um crescimento lateral, estabelecendo-se novas brotações. Nestas brotações após o período de juvenilidade, inicia-se a produção de frutos. A poda rigorosa em plantas jovens é contra-indicada, pois pode levar a um crescimento vigoroso que atrasa a produção. As partes mais jovens da planta, na região inferior e dentro da copa, provenientes de várias multiplicações dos tecidos, têm maior capacidade produtiva.

A época mais indicada para a execução da poda no pomar em produção é logo após a colheita de frutos, visando a formação de novos ramos que terão capacidade de produzir na estação seguinte. Nas variedades tardias, a presença de frutos na planta indica que a poda deve ser mais rigorosa em ramos de baixa produção e mais leve nos de alta, para evitar maior perda de fruto (DONADIO & RODRIGUES, 1992).

Em trabalhos na Flórida, Tucker et al. (1994) recomendam que a poda deve ser feita nas plantas no momento em que a copa começa invadir a área agrícola, pois, a produção de frutos é diminuída quando se aumenta a quantidade de material podado.

Os métodos mais utilizados para controle do tamanho e estrutura da copa são a poda seletiva de ramos, poda de topo e poda lateral. É importante salientar que as plantas cítricas apresentam restrições quanto às podas severas e frequentes, podendo resultar em baixas produtividades nos anos subsequentes a essa operação (FALLAHI & KILBY, 1997).

A necessidade de luz para produzir a fotossíntese dos tecidos verdes é de importância primordial para as plantas e em espaçamento muito pequeno elas recebem menor iluminação da copa, podendo aparecer áreas menos produtivas, concentrando-se a produção apenas nos ponteiros.

Todas as cítricas têm um período chamado de formação, até o início de sua produção, que vai aumentando até atingir um patamar médio, decorrente das características genéticas, do ambiente e dos tratos culturais. A longevidade também é dependente destas características. Há informações de que o efeito juvenil está associado à presença de reguladores de crescimento.

O conhecimento do hábito de vegetação e frutificação e do potencial produtivo das plantas cítricas de um pomar orienta o uso correio da poda apropriada. A época mais indicada para a execução da poda no pomar em produção, é logo após a colheita de frutos visando a formação de novos ramos que terão capacidade de produzir na estação seguinte. Em São Paulo esta época coincide com o outono/inverno para as variedades precoces; para as tardias, a presença de frutos na planta indica que a poda deve ser mais rigorosa em anos de baixa produção e mais leve nos de alta, para evitar maior perda de frutos.

A poda mecanizada das plantas cítricas ganha importância em relação as condições de custos apresentada, trazendo como benefícios auxiliares a uniformidade no tamanho e na profundidade da copa das plantas, permitindo a padronização dos tratos culturais, melhorando a eficiência das pulverizações e, em muitos casos, reduzindo o custo da colheita em função da adequação da altura das plantas ao alcance das escadas, o que, conseqüentemente, proporciona maior segurança aos trabalhadores (RIGOLIN & TERSI, 2005).

A prática da poda na citricultura utilizada em alguns países com sucesso, favorecendo a maior luminosidade, trouxe redução do porte das plantas e resultando em frutos de melhor qualidade. Os métodos mais utilizados para controle do tamanho e estrutura da copa são a poda seletiva de ramos, poda de topo e poda lateral. É importante salientar que as plantas cítricas apresentam restrições quanto às podas

severas e frequentes, podendo resultar em baixas produtividades nos anos subsequentes a essa operação (MENDONÇA, 2008).

Trabalhos internacionais, principalmente da Flórida e Califórnia, revelam que podas severas devem ser evitadas, pois a remoção de ramos produtivos, e a utilização das reservas da planta para emissão de ramos vegetativos vigorosos para refazer sua copa, proporcionam reduções significativas à produtividade das plantas na safra seguinte. Quando apenas pequenos ramos são cortados, evita-se a perda de produtividade. Quanto maior o adensamento do pomar, mais cedo deverá ser iniciada a poda lateral (WHITNEY, 2002). A redução na área ocupada por planta de laranjeiras restringiu o espaço disponível para o trânsito de máquinas e determinou maior competição tanto por água como por luz nos pomares em plena produção (MENDONÇA, 2008).

Além do controle do espaço útil, a poda também é citada como manejo para aumento de produtividade. Moore (1958), após testar a poda em um ou ambos os lados da planta, mostrou que o rendimento total de três safras foi de 1.534 caixas de colheita por hectare das árvores não podadas, 1.664 caixas nas plantas podadas unilateralmente e 1.860 caixas das árvores podadas em ambos os lados da copa.

Estudo de poda feito na Espanha, em laranjeira Salustiana, deram bons resultados na redução da frequência das podas anuais para intervalos superiores a 6 anos, sem haver redução do tamanho das laranjas Salustiana, enquanto a média de produção por planta aumentou. Com laranjas Bahia o tamanho foi levemente superior com poda convencional, mas a produção não foi significativamente menor que a das plantas podadas, devido que as podas são muito mais severas e mais freqüente do que necessário (RODRUGUES-PAGAZAUSTUNDÚA & VILLALBA-BUENDIA, 1998).

O conhecimento do hábito de vegetação e frutificação e do potencial produtivo das plantas cítricas de um pomar orienta o uso correto e o tipo de poda apropriada (DONADIO & RODRIGUES, 1992).

Em estudo com tangerina 'Montenegrina', Panzenhagen (1991) podaram a metade do comprimento de todos os ramos ou realizaram a supressão (poda pela base) de 50% dos ramos, antes da floração plena, constataram que a produção de frutos de



3ª categoria, de acordo com IAC/CEAGESP (2000) diminuiu, sem reduzir a produção total em kg/planta, além de quebrar a alternância de produção. Porém, os autores ressaltam que esses tipos de podas são mais eficientes quando realizadas com frequência de dois anos.

Já o estudo com tangerina 'Ponkan', Mendonça (2008) obteve o maior número de frutos por plantas (330,5) quando a planta recebeu a poda da saia, e não foi podado em topo. Este resultado refletiu nas variáveis, produção e produtividade, que apresentaram valores de 96,13 kg e 39,9 t ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Os mesmos autores compararam plantas com poda e plantas sem poda e, observaram uma redução de 55,6% na produção das plantas que receberam poda a 2,0 m de altura, medidos à partir do solo, em relação a testemunha (sem poda).

A condução inadequada da técnica de poda pode resultar em prejuízos, como queimaduras dos ramos, excesso de brotações, diminuição na relação carbono e nitrogênio, determinando atrasos na produção e prejuízos na qualidade dos frutos e até mesmo a propagação de diversas doenças (MENDONÇA, 2005).

Devem ser incentivados estudos e ensaios dos diferentes tipos de podas para a orientação quanto à realização dessa prática cultural (PETTO NETO, 1991). E segundo Mendonça (2005) a utilização de tecnologias modernas pelos citricultores brasileiros, ainda é pouco expressiva e a maioria destes ainda elege o cultivo tradicional, onde se tem um maior volume das copas, e não há nenhuma preocupação com o crescimento desordenado da planta, o que dificulta e encarecem os tratos culturais, principalmente, o controle fitossanitário e a colheita, o mesmo autor ainda afirma que o não emprego de alguns tratos culturais, entre elas a poda, pode comprometer a arquitetura da planta, a produtividade e a qualidade física e organoléptica dos frutos.

### **III. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Localização e Época do experimento**

Foram conduzidos dois ensaios para avaliar a melhor época para realizar a poda, um sobre laranjeira 'Hamlin' (precoce), e outro em laranjeiras 'Pera' (meia estação), ambas enxertadas em limoeiro 'Cravo' e implantadas em 2005. Ambos os pomares localizados no Sítio Santa Luzia, no município de Taquaral/SP – Brasil, que podem ser visualizados na foto aérea. O clima do município de Taquaral que é próximo à estação meteorológica de Bebedouro – SP, é classificado como subtropical com inverno moderado e seco, verão quente e chuvoso, com temperatura média de 23,5 °C; a precipitação anual média é de 1.522mm. O solo é classificado como Latossolo Vermelho-Escuro, epiutrófico, endoálico, A moderado, textura argilosa.

#### **3.2 Condução do Experimento**

O delineamento experimental utilizado foi de Blocos Casualizados (DBC), com 6 tratamentos e 4 repetições, e uma testemunha (Sem Poda), sendo cada parcela formada por cinco plantas em sequência, utilizando todas as plantas nas avaliações do material podado, visto que a poda de uma planta não afeta a outra, não sendo necessário deixar bordadura.

Os tratamentos representam diferentes épocas de poda e foram iguais nas duas variedades (Hamlin e Pera), nas safras de 2011/12 e 2012/2013:

1. Poda em Outubro
2. Poda em Dezembro
3. Poda em Fevereiro
4. Poda em Abril
5. Poda em Junho
6. Poda em Agosto

Para aplicar os tratamentos utilizou-se um gabarito feito de madeira, para que o tamanho final das plantas, após a poda, fosse sempre o mesmo com 1,70 metros de raio na “Saia” das plantas e verticalmente inclinado em 20 graus (Figura 1).

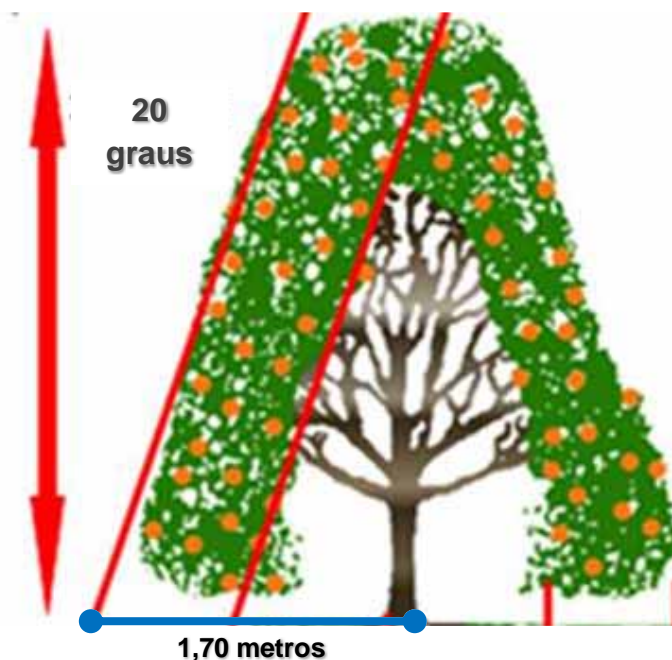


Figura 1. Esquema para aplicação da poda mecanizada. Destaque para a distância do tronco até a rua e ângulo de inclinação do corte.

Após colocar o gabarito encostado na planta, com a simulação do ângulo de inclinação da máquina, foi realizada a poda com uma máquina de poda manual Stihl, modelo HI135 (Figura 2).



Figura 2. Máquina de poda e gabarito utilizados para os tratamentos com poda nas plantas de citros.

Para comparar os tratamentos, as avaliações foram realizadas em duas etapas: 1) A primeira na aplicação dos tratamentos, onde, o material podado e a produção perdida por efeito da poda. 2) A segunda na colheita do talhão, na qual foi computada a produção presente nas árvores e análise de qualidade de frutos.

### **3.3 Variáveis Avaliadas**

Na primeira etapa avaliou-se a massa de material podado (ramos e folhas), recolhendo todo o material que caiu ao chão, separaram-se ramos, folhas e frutos pesando-os separadamente, sendo determinada a massa de folhas, massa de ramos e a produção perdida (massa e número de frutos que foi ao chão por ocasião da poda). Essa avaliação foi escalonada durante todo o ano, visto que os tratamentos foram aplicados em diferentes meses.

A segunda etapa, na colheita do talhão, ocorreu uma vez em cada safra, em que colheu-se 3 plantas por parcela, toda a produção colhida foi pesada para determinação da produtividade de cada parcela, incluindo a análise de qualidade de frutose e o rendimento industrial.

Washowicz & Carvalho (1992) consideraram que no processo de avaliação de poda, as características físicas e químicas dos frutos constituem-se como variáveis importantes e também foram estudadas. Para tal, no momento da colheita foi coletada amostra de 10 frutos por parcela e, no laboratório de análises de frutos da Estação Experimental de Citricultura de Bebedouro (EECB), no qual mediu-se a massa dos frutos, diâmetros longitudinal e transversal, porcentagem de suco (PS), teor de sólidos solúveis (SS), determinados em refratômetro digital, e os valores expressos em °Brix. A acidez titulável (AT) foi determinada por titulação de 25 mL de suco, diluídos com 100 mL de água, com solução de NaOH (0,3125 N) até o pH 8,2. Pela relação entre o SS e a AT foi determinado o “ratio”.

E por fim, com o resultado da análise dos frutos determinou-se, por cálculo, o rendimento industrial:

$$SScx = \frac{SS * PS * 40,8}{10.000}$$

Onde:

SScx = sólidos solúveis por caixa, expressa em kg de SS.cx<sup>-1</sup>;

SS = teor de SS do fruto, expresso em °Brix

PS = porcentagem de suco no fruto, expresso em %

Os tratos culturais, que não foram objeto de avaliação, tais como: adubações, controle de pragas e doenças, manejo e cobertura do solo, foram uniformes em todos os tratamentos e seguiram o padrão utilizado pela propriedade, sem interferência.

### 3.4 Análise dos dados

Os dados coletados no experimento passaram por análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro. As análises foram executadas utilizando o software computacional SISVAR (FERREIRA, 2008).

## IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Variedade Hamlin – 1ª Safra e 2ª Safra

A massa do material podado (ramos e folhas) e a produção perdida (massa de frutos verdes, ou seja, caídos com a poda) das plantas de ‘Hamlin’ mostram o efeito significativo entre as épocas, sendo que com o passar dos meses poda-se mais material, devido ao crescimento vegetativo da planta, observados na Tabela 1.

Na Tabela 1, a poda de Agosto derrubou muitos frutos, pois foi logo depois da florada, visto que eram frutos com 1,3 gramas em média, antes da queda fisiológica dos frutos.

Tabela 1. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Hamlin, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa vegetal	Massa de folhas	Massa de ramos	Massa de frutos	Número de frutos	Massa média dos frutos
	--- gramas ---					--- gramas ---
1 Junho	272,9 a	197,3 ab	75,7 a	260,8 a	1,6 a	163,0 b
2 Agosto	256,3 a	180,7 ab	75,6 a	73,8 a	55,2 b	1,3 a
3 Outubro	208,4 a	148,5 ab	59,9 a	79,5 a	6,3 a	12,6 a
4 Dezembro	264,6 a	189,0 ab	75,6 a	275,1 a	3,7 a	74,4 ab
5 Fevereiro	188,2 a	138,1 a	50,1 a	121,4 a	1,0 a	121,4 ab
6 Abril	493,7 a	351,1 b	142,6 a	933,9 a	8,6 a	108,6 ab
teste F	2,554 ns	2,806 *	2,043 ns	2,608 ns	16,317 **	7,992 **
Coef. Var.	48,87	45,93	56,83	139,34	81,64	51,73
DMS (5%)	315,21	211,92	104,36	931,05	23,90	84,48

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Essa perda de frutos com as podas, já foi considerada por Silva et al. (2004) que aconselhou para evitar esse dano, que sejam definidas cultivares com maior eficiência produtiva por volume de copa. Esperando que a poda funcionasse como um raleio de frutos, de modo que os frutos remanescentes se desenvolveriam mais.

Quanto à quantidade de material podado, foi aumentando com o passar do tempo, porém só mostrou-se significativamente maior na poda de 'Abril', praticamente um ano depois da primeira poda realizada, mostrando que o produtor deve estar atento à hora de iniciar esse trato cultural, não esperando muito tempo, pois as plantas exigiriam uma poda mais drástica, que poderia influenciar na produtividade.

O que foi observado por Fallahi & Kilby (1997) em dados para limoeiro 'Lisboa', no qual as plantas apresentaram baixa produtividade nos anos subsequentes à realização de podas severas e frequentes, justificando a poda realizada neste trabalho, no qual não foi observado a queda de produtividade.

Na primeira safra da 'Hamlin' os tratamentos não influenciaram nenhuma característica de produtividade ou de qualidade dos frutos (Tabelas 2 e 3).

Tabela 2. Qualidade dos frutos na variedade Hamlin por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Rendimento de suco	Sólidos solúveis (SS)	Acidez titulável	Ratio
	%	°Brix	%	
1 Junho	55,5 a	10,0 a	0,8 a	13,6 a
2 Agosto	58,9 a	10,5 a	0,7 a	14,2 a
3 Outubro	39,5 a	10,1 a	0,8 a	13,3 a
4 Dezembro	37,3 a	10,0 a	0,7 a	14,0 a
5 Fevereiro	38,0 a	10,4 a	0,7 a	14,6 a
6 Abril	42,5 a	10,3 a	0,7 a	14,3 a
7 Testemunha	38,7 a	10,2 a	0,8 a	13,3 a
teste F	1,13 ns	0,128 ns	0,061 ns	0,354 ns
Coef. Var.	38,14	10,32	16,83	12,3
DMS (5%)	39,52	2,46	0,29	3,99

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 3. Características de produção de frutos da variedade Hamlin em função da época de realização da poda mecanizada, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa	Diâmetro transversal	Diâmetro longitudinal	Produção	Rendimento industrial	
	--- g ---	--- cm ---		kg frutos/planta	kg SS/cx	kg SS/ha
1 Junho	165,9 a	7,3 a	7,6 a	85,2 a	2,2 a	3538,6 a
2 Agosto	162,1 a	6,8 a	7,2 a	96,8 a	2,5 a	5183,0 a
3 Outubro	193,5 a	7,2 a	7,3 a	98,1 a	1,6 a	3204,5 a
4 Dezembro	197,8 a	7,2 a	7,6 a	111,5 a	1,5 a	3450,6 a
5 Fevereiro	184,7 a	7,1 a	7,4 a	90,4 a	1,6 a	2937,3 a
6 Abril	181,2 a	6,9 a	7,4 a	103,5 a	1,8 a	3750,4 a
7 Testemunha	212,0 a	7,4 a	7,8 a	110,7 a	1,6 a	3627,9 a
teste F	1,131 ns	2,296 ns	0,923 ns		1,364 ns	0,869 ns
Coef. Var.	17,91	3,94	6,12	22,04	35,1	42,12
DMS (5%)	77,57	0,65	1,06		1,50	3612,98

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

A poda não afetou a produtividade (Tabela 3), que não se diferenciou entre os tratamentos, ou seja, a colheita final não foi influenciada pela poda na época em que foi realizada.

Assim como em estudos de Bevington e Bacon (1976), que verificaram que a poda lateral moderada não afetou o rendimento de laranjeiras ‘Valência’, no presente trabalho também não houve diferença estatística no rendimento industrial para ‘Hamlin’.

Os dados deste trabalho são similares aos encontrados por Wheaton et al. (1984), que não observaram redução significativa da produtividade, nos primeiros anos, após terem submetido laranjeiras ‘Valência’, de apenas sete anos de idade, a fracas podas laterais anuais. Porém, cabe salientar que o sistema de manejo utilizado pelos referidos autores, foi convencional e a poda foi mecanizada.

Estes resultados também estão em conformidade com os obtidos por Mendonça et al. (2006), em que os diferentes tipos de poda não prejudicaram a qualidade de frutos de tangerineira ‘Ponkan’. Wheaton et al., (1984), também verificaram que o teor de SS e o Ratio, a relação SS/AT, não foram influenciados pelos tratamentos de poda lateral, embora o teor de AT tenha sido afetado significativamente.



A poda poderia ser utilizada segundo Sartori et al.(2007) para tangerineiras, com o objetivo de melhorar a luminosidade e aeração da copa, além de melhorar a sanidade do pomar pela retirada de ramos secos e facilitar tratamentos culturais como tratamentos fitossanitários e a colheita, sem prejudicar a produtividade.

Na segunda safra o mesmo comportamento da safra anterior foi observado para a quantidade de material podado, que foi aumentando com o passar dos meses, mostrando que o produtor, mesmo já tendo iniciado o manejo de poda no pomar, deve ficar atento para a planta não crescer tanto, de maneira que fosse necessário realizar uma poda drástica (Tabela 4).

Em outubro a poda derrubou uma maior quantidade de frutos 121,4 frutos em média por planta (Tabela 4), importante evitar a poda logo após a floração.

Tabela 4. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Hamlin, safra de 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa vegetal	Massa de folhas	Massa de ramos	Massa de frutos	Número de frutos	Massa média dos frutos
	--- gramas ---					--- gramas ---
1 Junho	117,8 a	46,6 a	71,2 a	50,7 a	30,8 a	1,6 a
2 Agosto	85,0 a	33,0 a	52,1 a	64,0 a	37,0 a	1,7 a
3 Outubro	112,4 a	44,5 a	67,9 a	1731,9 a	121,4 b	14,3 a
4 Dezembro	124,0 a	48,1 a	75,9 a	7970,0 b	79,2 ab	100,6 b
5 Fevereiro	159,0 a	62,9 a	96,1 a	2618,9 a	19,2 a	136,4 b
6 Abril	324,6 b	125,8 b	198,8 b	730,2 a	5,3 a	137,8 b
teste F	18,669 **	17,23 **	19,085 **	11,074 **	2,918 *	28,681 **
Coef. Var.	26,17	26,89	26,1	32,2	20,2	37,95
DMS (5%)	92,50	37,15	56,19	4144,89	42,20	78,73

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 5. Qualidade dos frutos na variedade Hamlin por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Rendimento de suco	Sólidos solúveis (SS)	Acidez titulável	Ratio
	%	°Brix	%	
1 Junho	43,2 a	10,4 a	0,8 a	13,4 ab
2 Agosto	56,4 a	9,7 a	0,7 a	14,2 ab
3 Outubro	56,8 a	10,5 a	0,8 a	13,5 ab
4 Dezembro	37,4 a	9,8 a	0,7 a	14,1 ab
5 Fevereiro	37,5 a	10,7 a	0,8 a	13,1 a
6 Abril	39,3 a	10,4 a	0,7 a	16,1 b
7 Testemunha	39,9 a	10,0 a	0,8 a	12,8 a
teste F	1,002 ns	0,54 ns	1,449 ns	3,081 *
Coef. Var.	38,74	9,7	13,96	9,13
DMS (5%)	40,15	2,31	0,24	2,96

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Com relação a qualidade dos frutos na variedade Hamlin por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, o Tratamento 6 (Poda de Abril) induziu aos frutos um valor de Ratio mais elevado, porém, todos os demais tratamentos também apresentaram na colheita um valor de Ratio dentro do normal para a variedade, mostrando que a poda não prejudicou a qualidade dos frutos (Tabela 5).

Ao final de dois anos de poda na 'Hamlin', nota-se, na Tabela 6, que as características de produtividade como massa dos frutos, produção total por planta e rendimento de sólidos solúveis, diâmetro transversal e diâmetro longitudinal por caixa e hectare não foram influenciados.

Essa informação é fundamental, visto que o produtor pode escalonar esse trato cultural durante todo o ano, não sendo necessário uma sobrecarga de serviços no pomar em determinada época do ano, como ocorre com a maioria das fruteiras, tais como manga, goiaba e uva, por exemplo (IDE, 2001).

Tabela 6. Características de produção de frutos da variedade Hamlin em função da época de realização da poda mecanizada, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa	Diâmetro transversal	Diâmetro longitudinal	Produção	Rendimento industrial	
	--- g ---	--- cm ---		kg frutos/planta	kg SS/cx	kg SS/ha
1 Junho	191,7 a	7,2 a	7,4 a	132,3 a	1,8 a	4985,7 a
2 Agosto	148,4 a	7,0 a	7,5 a	120,6 a	2,2 a	5354,3 a
3 Outubro	173,8 a	7,0 a	7,2 a	133,7 a	2,4 a	6260,4 a
4 Dezembro	204,1 a	7,2 a	7,6 a	154,6 a	1,5 a	4731,3 a
5 Fevereiro	185,4 a	7,1 a	7,4 a	127,8 a	1,6 a	4275,8 a
6 Abril	187,2 a	7,0 a	7,4 a	147,2 a	1,6 a	4964,1 a
7 Testemunha	206,9 a	7,3 a	7,8 a	145,0 a	1,6 a	4879,3 a
teste F	1,586 ns	0,54 ns	0,801 ns		1,004 ns	0,484 ns
Coef. Var.	17	4,82	6,21	17,33	36,64	35,14
DMS (5%)	73,61	0,80	1,08		1,57	4159,88

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

### Variedade Pera – 1ª Safra e 2ª Safra

Para a variedade Pera, as avaliações mostraram resultados diferentes aos da 'Hamlin', principalmente por apresentar duas floradas, de modo que em todas as épocas, apresentava-se com frutos (Tabela 7 e 8).

No caso dessa variedade, sempre haverá perda de frutos com a realização da poda, porém os tratamentos 1 e 2 (correspondente a junho e abril, respectivamente) mostraram-se menos danosos quanto ao número de frutos retirados com a poda.

Em ambos os anos, no intervalo dos meses de agosto até fevereiro não houve diferença significativa entre o número de frutos caídos, mas foi maior que nos outros meses de poda (abril à junho) (Tabela 7).

Tabela 7. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Pera, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa vegetal	Massa de folhas	Massa de ramos	Massa de frutos	Número de frutos	Massa média dos frutos
	--- gramas ---					--- gramas ---
1 Junho	28,0 a	22,5 a	5,5 a	81,6 a	0,5 a	163,2 c
2 Agosto	38,1 a	29,4 a	8,7 a	88,7 a	13,5 b	6,6 a
3 Outubro	55,0 a	42,1 a	13,0 a	116,3 a	5,1 ab	22,8 a
4 Dezembro	59,4 a	39,8 a	19,7 a	241,6 a	3,2 ab	75,5 b
5 Fevereiro	80,7 a	59,9 a	20,8 a	382,6 a	7,4 ab	51,7 b
6 Abril	63,8 a	37,4 a	26,4 a	168,8 a	1,3 a	129,8 c
teste F	0,392 ns	0,318 ns	0,918 ns	1,754 ns	3,593 *	55,9 **
Coef. Var.	94,31	102,87	90,73	88,87	86,32	20,27
DMS (5%)	135,13	104,16	38,14	425,30	12,17	35,59

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Em geral, a segunda florada da 'Pera' proporciona uma colheita temporã com frutos mais valorizados o que traz melhor renda para o produtor. Assim é importante definir a poda para uma época onde se perca menos frutos, e na segunda safra (Tabela 8) ocorreu nos meses de junho a agosto, época próxima da nova florada.

Segundo dados de Santarosa (2009), uma consideração importante é que as podas influenciaram a produção de frutos de 'Valência' somente nos dois últimos anos de quatro anos de avaliação, isto é, a partir da terceira colheita após o início da execução dos tratamentos. Existe a possibilidade de o efeito da poda se tornar mais pronunciado ao longo do tempo, quando as plantas apresentarem maior desenvolvimento e volume de copa, visto que Wheaton et al. (1984) verificaram que a poda lateral e poda de topo, executadas anualmente, resultaram em diminuição da produtividade em laranjeiras 'Valência' de idade avançada (mais de 25 anos de idade).

Tabela 8. Valores de matéria verde total, de folhas, de ramos, de frutos e número de frutos do material podado na variedade Pera, safra de 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa vegetal	Massa de folhas	Massa de ramos	Massa de frutos	Número de frutos	Massa média dos frutos
	--- gramas ---					--- gramas ---
1 Junho	52,5 a	17,6 a	34,9 a	2309,6 ab	13,9 a	166,2 b
2 Agosto	88,4 ab	19,3 a	69,2 a	783,1 a	21,3 a	36,8 a
3 Outubro	111,6 ab	36,0 a	75,7 a	5265,4 ab	141,5 bc	37,2 a
4 Dezembro	115,9 ab	25,6 a	80,9 a	5810,1 ab	81,4 ab	71,4 ab
5 Fevereiro	120,1 ab	39,3 a	90,3 a	16835,2 b	205,6 c	81,9 ab
6 Abril	168,2 b	50,8 a	117,5 a	10089,8 ab	109,8 abc	91,9 ab
teste F	3,827 **	2,885 ns	1,407 ns	3,269 *	11,221 **	5,206 **
Coef. Var.	35,69	48,31	58,4	94,51	45,74	52,21
DMS (5%)	89,79	34,85	104,78	14875,96	100,45	96,02

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 9. Qualidade dos frutos na variedade Pera por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Rendimento de suco	Sólidos solúveis (SS)	Acidez titulável	Ratio
	%	°Brix	%	
1 Junho	53,3 a	10,7 a	0,6 a	18,0 a
2 Agosto	50,1 a	10,5 a	0,6 a	16,2 a
3 Outubro	53,5 a	11,4 a	0,6 a	19,8 a
4 Dezembro	70,3 a	11,2 a	0,6 a	19,2 a
5 Fevereiro	50,7 a	10,2 a	0,6 a	16,3 a
6 Abril	55,4 a	9,8 a	0,7 a	14,6 a
7 Testemunha	55,4 a	10,9 a	0,6 a	17,5 a
teste F	1,866 ns	0,374 ns	0,466 ns	0,973 ns
Coef. Var.	18,05	16,92	14,16	21,12
DMS (5%)	23,43	4,21	0,21	8,58

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Nas Tabelas 9 e 10 são apresentados os resultados estatísticos da análise química dos frutos para cada variedade e nota-se que os tratamentos não influenciaram as variáveis SS, AT e “Ratio”, nas duas safras consecutivas (2011/12 e 2012/13).

Tabela 10. Qualidade dos frutos na variedade Pera por ocasião da colheita em função das diferentes épocas de aplicação da poda, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Rendimento de	Sólidos	Acidez titulável	Ratio
	suco	solúveis (SS)	%	
	%	°Brix	%	
1 Junho	54,4 a	10,8 a	0,6 a	17,4 a
2 Agosto	48,7 a	10,7 a	0,6 a	17,8 a
3 Outubro	52,4 a	10,3 a	0,7 a	15,4 a
4 Dezembro	68,8 a	11,1 a	0,6 a	20,6 a
5 Fevereiro	53,8 a	11,7 a	0,6 a	19,0 a
6 Abril	52,8 a	10,0 a	0,6 a	16,4 a
7 Testemunha	57,9 a	10,2 a	0,7 a	15,1 a
teste F	1,554 ns	0,472 ns	1,205 ns	1,2 ns
Coef. Var.	18,66	16,67	12,86	20,54
DMS (5%)	24,22	4,15	0,19	8,34

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Nas tabelas 11 e 12, observa-se que a poda não afetou a produtividade e também não diferenciou entre os tratamentos, ou seja, a poda não influenciou na colheita final em nenhuma das épocas em que foram realizadas.

Não se observou ainda diferença estatística com relação ao rendimento industrial de frutos, nas duas safras.

A poda é uma prática pouco recomendada por reduzir o crescimento da planta, segundo Koller (1994), contudo, quando se desejam frutas de boa qualidade para consumo in natura, a poda é uma prática importante (PANZENHAGEN ET AL., 1992; MIOZZO ET AL., 1992 E RODRIGUEZ & VILLALBA, 1998) e contribui para a aeração da planta, facilidade de raleio manual de frutos, colheita e execução de tratamentos fitossanitários.

Tabela 11. Características de produção de frutos da variedade Pera em função da época de realização da poda mecanizada, safras 2011/2012. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa	Diâmetro transversal	Diâmetro longitudinal	Produção	Rendimento industrial	
	--- g ---	--- cm ---			kg frutos/planta	kg SS/cx
1 Junho	165,7 a	6,6 a	7,3 a	73,8 a	2,1 a	3353,1 a
2 Agosto	187,1 a	7,0 a	7,7 a	59,9 a	2,1 a	2599,7 a
3 Outubro	193,1 a	7,1 a	7,7 a	58,1 a	2,5 a	2985,8 a
4 Dezembro	167,3 a	6,9 a	7,5 a	59,7 a	3,2 a	3858,4 a
5 Fevereiro	167,1 a	6,8 a	7,4 a	57,6 a	2,1 a	2479,7 a
6 Abril	188,7 a	7,0 a	7,7 a	59,2 a	2,2 a	2669,9 a
7 Testemunha	184,5 a	6,6 a	7,5 a	66,7 a	2,5 a	3306,5 a
teste F	0,789 ns	2,143 ns	2,487 ns		2,33 ns	1,27 ns
Coef. Var.	14,91	3,78	2,74	21,58	20,84	29,1
DMS (5%)	62,41	0,60	0,48		1,16	2064,82

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

Tabela 12. Características de produção de frutos da variedade Pera em função da época de realização da poda mecanizada, safra 2012/2013. Jaboticabal-SP, 2014.

Tratamentos	Massa	Diâmetro transversal	Diâmetro longitudinal	Produção	Rendimento industrial	
	--- g ---	--- cm ---			kg frutos/planta	kg SS/cx
1 Junho	180,3 a	6,6 a	7,5 a	86,2 a	2,4 a	4308,7 ab
2 Agosto	170,5 a	6,7 a	7,4 a	47,6 a	2,1 a	2029,2 a
3 Outubro	191,2 a	7,0 a	7,8 a	71,1 a	2,2 a	3148,8 ab
4 Dezembro	161,8 a	7,0 a	7,5 a	94,3 a	3,0 a	5677,0 b
5 Fevereiro	188,1 a	6,9 a	7,5 a	74,8 a	2,6 a	3969,5 ab
6 Abril	174,6 a	6,9 a	7,4 a	87,4 a	2,1 a	3824,1 ab
7 Testemunha	187,1 a	6,9 a	7,6 a	68,6 a	2,4 a	3421,3 ab
teste F	0,61 ns	1,17 ns	1,446 ns		1,417 ns	2,434 *
Coef. Var.	15,28	4,2	3,05	31,52	22,66	38,05
DMS (5%)	63,94	0,67	0,54		1,28	3351,81

<sup>ns</sup> = efeito não significativa; \* = efeito significativo a 5% de probabilidade de erro; \*\* efeito significativo a 1%; médias seguidas das mesmas letras nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade de erro.

## V. CONCLUSÕES

Para cada variedade há necessidade de se determinar uma época adequada de poda e nas condições em que foi realizada esta pesquisa, nas duas safras consecutivas (2011/12 e 2012/13) conclui-se que:

- 1 - Para 'Hamlin', as podas de junho a agosto foram ideais (após colheita e antes da florada).
- 2 - Para a 'Pera', os meses de março a julho foram os mais favoráveis à poda (menor quantidade de frutos perdidos).
- As podas nas duas safras consecutivas não influenciaram na produtividade e na qualidade dos frutos, porém tenham facilitado o manejo do pomar e facilitado o trânsito de máquinas.



## VI. REFERÊNCIAS

- AMARO, A.A.; ARAÚJO, C.M.; PORTO, O.M.; DORNELLES, C.M.M.; CUNHA SOBRINHO, A.P.C.; PASSOS, O.S. **Panorama da Citricultura brasileira**. In: RODRIGUEZ, Z.O.; VIEGAS, F.C.P.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A.A. (Ed.) Citricultura brasileira. São Paulo: Fundação Cargill, 1991. v.1, p.22 – 59.
- ARAÚJO, E.F. & ROQUE, N. **Taxonomia dos citros**. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.) Citros. Campinas: Instituto Agrônômico; FUNDAG; 2005. p125-145.
- BEVINGTON, K.B.; BACON, P.E. **Response of Valencia orange trees to hedging**. Australian Citrus News, Berri, South Australia, v. 50, n. 2, 1976.
- BOTEON, M. & NEVES, E.M. **Citricultura brasileira: aspectos econômicos**. Citros, 2005, p.19-36.
- BREEDT, H.J.; SNYMAN, J.C. **Pruning and antitranspiration in citrus trees**. South Africa : Instituut vir Tropiese en Subtropiese Gewasse, 1993. p. 14 -16. (Inligtingsbulletin, Special Edition).
- CITRUS BR. **Associação Nacional dos Exportadores de Suco Cítrico**. Disponível em: <http://www.citrusbr.com/citrusbr/assuntos/estimativas-de-safra.asp> Acesso: 10/02/2014.
- DONADIO, L. C.; RODRIGUES, O. **Poda das plantas cítricas**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS, 2., 1992, Campinas. Anais... Campinas: Fundação Cargil, 1992. p. 195-203.
- FALLAHI, E.; KILBY, M. Tootstock and pruning influence on yield and fruit quality of 'Lisbon' lemon. **Fruit Varieties Journal**, Tyson Building, v. 51, n. 4, p. 242-246, Oct. 1997.

- FERREIRA, D. F. **SISVAR: um programa para análises e ensino de estatística.** Revista Symposium, Lavras-MG, v. 6, p. 36-41, 2008.
- FIDEGHELLI, C. **Manual do podador.** Lisboa : Presença, 1991. 207p.
- FIGUEIREDO, J. O. de. **Variedades copa de valor comercial.** In: RODRIGUES, O.; VIÉGAS, F.; POMPEU JUNIOR, J.; AMARO, A. A. Citriculturabrasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 228-264.
- FUNDECITRUS. **Fundo de Defesa da Citricultura.** Disponível em: <<http://www.fundecitrus.com.br>>. Acesso em 08 fev. 2013.
- GIAMETTA, G.; ZIMBALATTI, G. **Three-years experiments of citrus fruit mechanical pruning.** In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 7., 1992, Acireale, Italy. **Proceedings...**Acireale, Italy: International Society of Citriculture, 1992. v. 2. p. 693-696.
- IAC/CEAGESP. **Programa brasileiro para a melhoria dos padrões comerciais e embalagens de hortigrangeiros. Classificação das Tangerinas.** Centro de Qualidade em Horticultura. Folder. 2000.
- IDE, C. D. **A cultura da goiaba: perspectivas, tecnologias e viabilidade.** Pesagro-Rio, 2001. P. 36.
- INGLEZ de SOUZA, J. S., **Poda das Plantas Frutíferas.** São Paulo: Nobel, 1986, 224 p.: il.
- JOUBERT, F.J.; STASSEN, P.J.C. **The effect of time of pruning on yield, fruit size and greening disease incidence of Valencia citrus trees.** Neltropika Bulletin, South Africa, v. 309, p. 28-31, 2000.
- KOLLER, O. C. **Citricultura: laranja, limão e tangerina.** Porto Alegre: Rangel, 1994. 446p.

- KRETCHMAN, D.W.; JUTRAS, P.J. **The relationship of pruning for invigoration to freeze damage of mature citrus trees.** Florida Agricultural Experiment Station Journal, Florida, n. 1722, p. 91-94, 1963.
- MEDINA, C. L. **Princípios gerais da poda.** Citricultura Atual, Cordeirópolis, n.23, p. 10-11, 2001.
- MENDONÇA, V. **Poda de recuperação em tangerineira „Ponkan“ (Citrus reticulata Blanco)** 2005. 61 p.: il. Tese (Doutorado em Agronomia) Programa de Pós-graduação em Agronomia, Área de Concentração Fitotecnia. Universidade Federal de Lavras, Minas Gerais, 2005.
- MENDONÇA, V., RAMOS, J. D., ARAÚJO NETO, S. E., RUFINI, J. C. M. **Produção da tangerineira Ponkan após poda de recuperação.** Ciênc. Agrotec., Lavras, v. 32, n. 1, p. 103-109, jan./fev., 2008.
- MIOZZO, A. K.; MARODIN, G. A. B.; SCHAWARZ, S. F.; PANZENHAGEN, N. V. **Efeito da poda de ramos e do raleio manual de furto sobre a produção de tangerina ‘Montenegrina’.** Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 14, n. 2, p. 59-63, 1992.
- MOORE, P.W. **Mechanical Pruning for Citrus.** California Agriculture, p.7-9, 1958.
- MOREIRA, C.S.; MOREIRA, S. **História da citricultura no Brasil.** In: RODRIGUES, O. et al. Citricultura Brasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p. 1-21.
- MURARO, R.P.; SPREEN, T.H.; POZZAN, M. **Comparative costs of growing citrus in Florida and Sao Paulo (Brazil) for the 2000-01 season.** Department of Food and Resource Economics, Florida Cooperative Extension Service. 2003.
- NEVES, E. M. & BOTEON, M. **Impactos alocativos e distributivos na citricultura.** Preços Agrícolas. Piracicaba, n. 136, p. 3-6, 1998.

- NEVES, M. F. (Coord.). **O retrato da citricultura brasileira**. Markestrat, centro de Pesquisa e Projetos em Marketing e Estratégia, 2010.
- NIENOW, A.A. **Efeito da intensidade e épocas de raleio manual de frutos sobre a produção de tangerineiras ‘Montenegrina’**.1989. 120f. Dissertação (Mestrado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 1989.
- PANZENHAGEN, N. V.; KOLLER, O. C.; SCHAWARZ, S. F.; MARODIN, G. A. B.; MANFROI, V. **Efeito da poda de ramos e do raleio manual de frutos sobre a produção de tangerinas ‘Montenegrina’**. Revista Brasileira de Fruticultura, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 35-40, out. 1991.
- PETTO NETO, A. **Práticas culturais**. In: VIÉGAS, R. F.; POMPEV JÚNIOR, J.; AMARO, A. S. (Eds.).Citricultura brasileira. 2. ed. Campinas: Fundação Cargill, 1991. v. 1, p.476-492.
- PIMENTEL, C. **Metabolismo de carbono na agricultura tropical**. Seropédica: Edur, 1998. 150 p.
- RIBEIRO, R. V. **Variação sazonal da fotossíntese e relações hídricas de laranja ‘Valência’**. 2006, 157p. Tese (Doutorado em Agronomia: Física do ambiente agrícola) - Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.
- RIGOLIN, A. T.; TERSI, F.E.A. **Mecanização em citros**. In: MATTOS JUNIOR, D.; DE NEGRI, J. D.; PIO, R. M.; POMPEU JUNIOR, J. (Ed.) Citros. Campinas: Instituto Agrônômico; FUNDAG; 2005. Cap.15, p. 429-448.
- RODRIGUES-PAGAZAURTUNDÚA, J.J.; VILLALBA-BUENDÍA, D. **Poda de los cítricos**. Valencia : Generalitat Valenciana, Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentacion, 1998. p.1-15.

- Sant' Anna, Humberto Lucas Santos de. **Aspectos fisiológicos de variedades de citros submetidas à deficiência hídrica progressiva**. 2009. 84f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Cruz das Almas, Bahia, 2009.
- SARTORI, I.A.; KOLLER, O.C.; THEISSEN, S.; SOUZA, P.V.D.; BENDER, R.J.; MARODIN, G.A.B. **Efeito da poda, raleio de frutos e uso de fitorreguladores na produção de tangerineiras (Citrus deliciosa Tenore) cv. Montenegrina**. Revista Brasileira de Fruticultura, Jaboticabal – SP, v. 29, n. 1, p. 5-10, 2007.
- SAULS, J.W. **Citrus Pruning. Texas Cooperative Extension**. Disponível em: <<http://aggie-horticulture.tamu.edu/citrus/pruning/L2308.htm>>. Acesso em: 07 ago 2012.
- SECEX/MDIC. **Secretaria de Comércio Exterior**. Disponível em: <<http://www.citrusbr.com/exportadores-citricos/comercio/nacionais-244280-1.asp>> Acesso: 10/02/2014.
- SIMÃO, S., **Tratado de Fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.: il.
- SOUSA, J.S. DE I. **Poda das plantas frutíferas**. São Paulo: Melhoramentos, 1966. 216p.
- SOUZA, P.V.D. **Efeito de concentrações de etefon e pressões de pulverização foliar no raleio de frutinhos em tangerinas (Citrus deliciosa Tenore) cv. Montenegrina**. 1990. 139 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 1990.
- TAIZ, L.; ZEIGER, E. **Fisiologia vegetal**. Porto Alegre: Artmed, 2004, 719 p.

- TUCKER, D. P. H., WHEATON T. A., MURARO, R. P. **Citrus Tree Pruning Principles and Practices**. Horticultural Sciences Department, Florida Cooperative Extension Service, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida. 1994.
- TUCKER, D. P. H.; WHEATON, T. A.; STOVER, E. W.; **Manejo do tamanho e da forma da árvore cítrica na Flórida**. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITROS – TRATOS CULTURAIS, 5., 1998, Bebedouro. Anais... Campinas: Fundação Cargill, 1998. p. 377-408.
- VIEGAS, F. C. P.; GUIMARÃES, J.A.B. **Citrus fruit for processing in Brazil**. In: International Congress of Fruit juice, 11., São Paulo, 1991. Anais. São Paulo. 1991.p. 1-27.
- VIEIRA JÚNIOR, H. C.; MELO, B. **Poda das frutíferas**. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/poda.html>>. Acesso em: 10 jan. 2012.
- WASHOWICZ, C. M.; CARVALHO, R. I. N. **Fisiologia vegetal e pós-colheita**. Curitiba: Champangnat, 1992. 424 p.
- WHEATON, T.A.; WHITNEY, J.D.; TUCKER, D.P.H.; CASTLE, W.S. **Cross hedging, tree removal, and topping affect fruit yield and quality of citrus hedgerows**. In: INTERNATIONAL CITRUS CONGRESS, 5., 1984, São Paulo. Proceedings...São Paulo, Brazil: International Society of Citriculture, 1984. v. 1, p. 109-114.
- WHITNEY, J. Pruning citrus trees. **Citrus Industry**, v.82, p.39-41, 2002. (Special Edition).