

COMUNICAÇÃO CIENTÍFICA

PERMANÊNCIA DE FOLHA DE GOIABEIRA DURANTE O PERÍODO DE PRODUÇÃO DE FRUTOS EM POMAR COMERCIAL¹

Henrique Antunes de SOUZA²

Danilo Eduardo ROZANE³

William NATALE⁴

José Carlos BARBOSA⁵

Renato de Mello PRADO⁴

RESUMO: A poda em frutíferas visa rejuvenescer a planta, concentrar o ciclo produtivo, promover o arejamento da árvore, diminuir a incidência de pragas e doenças, além de elevar a eficiência fotossintética. O presente trabalho tem como objetivo avaliar o ciclo de vida de folhas de goiabeiras. O estudo foi desenvolvido em dois pomares comerciais de goiabeiras adultas, 'Paluma' e 'Pedro Sato', com 6 e 5 anos de idade, respectivamente. A avaliação das áreas teve início após a poda de frutificação das goiabeiras, em 10/01/2007. Em ambos os pomares, realizou-se a marcação do par de folhas +3, nos quatro quadrantes da planta, e 10 repetições (uma planta por repetição), totalizando 40 pares de folhas para a avaliação. A marcação se deu em 15/03/2007 e, a cada 30 dias, foi realizado novo registro, por um período de 150 dias. A folha (+3) permanece por todo um ciclo de produção das goiabeiras (cerca de 214 dias entre uma poda e outra), indicando boa aceitação da poda pela cultura.

TERMOS PARA INDEXAÇÃO: *Psidium guajava*, Senescência, Folhas Fotossinteticamente Ativas.

¹ Aprovado para publicação em 15.01.09

² Engenheiro Agrônomo, Doutorando em Agronomia/Produção Vegetal, Depto. Solos e Adubos, Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias (FCAV/Unesp). Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n. 14870-000 Jaboticabal-SP. E-mail: henrique.antuness@yahoo.com.br

³ Engenheiro Agrônomo, Dr., Pós-Doutorando, Depto. Solos e Adubos, Unesp/FCAV. E-mail: danilorozane@yahoo.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Depto. de Solos e Adubos, FCAV/Unesp. E-mail: natale@fcav.unesp.br ; rmp Prado@fcav.unesp.br

⁵ Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor do Depto. Ciências Exatas, FCAV/Unesp. E-mail: jcbarbosa@fcav.unesp.br.

PERMANENCE OF THE LEAF OF GUAVA TREE DURING THE PERIOD OF PRODUCTION OF FRUITS IN COMMERCIAL ORCHARD

ABSTRACT: The pruning aims at to renew the plant, to concentrate the productive cycle, to promote the airing of the tree, to diminish the incidence of plagues and illnesses, besides raising the photosynthetic efficiency. The present study it had for objective to follow the cycle of leaf life of guava, in two to cultivars ('Paluma' and 'Pedro Sato'). The study it was developed in two commercial orchards of adult guava, with 6 and 5 years old, respectively of them to cultivars Paluma and Pedro Sato. The evaluation of the areas had beginning after the pruning of fruition of the guava. In both the orchards it was become fulfilled marking of the pair of leafs +3, in the four quadrants of the plant and 10 repetitions (a plant for repetition), totalizing 40 pairs of leafs for the evaluation. The marking if gave in march 15, 2007, to each 30 days, was carried through new accompaniment, for a period of 150 days (last evaluation due to new pruning of production). The leaf (+3) remains all for a cycle of production of the guava tree (about 214 days between a pruning and another one), indicating good acceptance of the pruning for the culture.

INDEX TERMS: *Psidium guajava*, Senescence, Photosynthetic Active Leafs.

A goiaba possui boa aceitação nos mercados interno e externo, sendo uma das principais matérias-primas utilizadas pela indústria brasileira de conservas, permitindo várias formas de aproveitamento dos frutos (PIO et al., 2002). A goiabeira pertence ao gênero *Psidium*, da família *Mirtaceae*, composta por mais de 70 gêneros e 3.024 espécies, sendo que de 110 a 130 espécies são naturais da América Tropical e Subtropical (MEDINA et al., 1991; MANICA, 2002).

A cultura da goiabeira vem evoluindo muito nos últimos anos, principalmente devido ao desenvolvimento de cultivares mais produtivas, e com frutos de dupla finalidade: mesa e/ou indústria, para uma mesma cultivar (Paluma) ou,

particularmente, para mesa (Pedro Sato), com maior valor agregado. Portanto, é necessária a utilização de sistemas com manejo mais intenso, como a poda (SERRANO et al, 2007), a irrigação (SERRANO et al, 2007) e a aplicação de fertilizantes (NATALE et al, 1996) são necessários. Lopéz e Pérez (1977) salientam que a poda, aliada à irrigação e adubação são primordiais para o desenvolvimento e conseqüentemente para a indução floral.

Na cultura da goiabeira, a poda pode ser contínua, que mantém simultaneamente na planta botões florais, flores e frutos em diversos estágios de crescimento, ao longo do ano todo; ou ser drástica, em que são retirados todos os ramos

que produziram frutos (na safra imediatamente anterior), de maneira a manter a produção uniforme e concentrada numa dada época (LELIS et al, 2007). Simultaneamente à poda drástica ou total, realiza-se a poda de limpeza, que visa à eliminação de ramos internos e/ou, sombreados no interior da copa da planta, permitindo o arejamento e a eliminação de possíveis focos de pragas e doenças.

A utilização da poda total, em detrimento da poda contínua, além de ser recomendada pelo PIF-Goiaba (KAVATI, 2004), permite de certa forma programar a colheita. No caso da goiabeira, o estímulo ao novo crescimento causado pela poda total é mais intenso que o da poda contínua (PIZA JÚNIOR, 1994).

A poda de todos os ramos de uma árvore na mesma época, se corretamente manejada, permite o escalonamento da propriedade em talhões, o qual poderá viabilizar a produção de goiabas durante o ano todo, tendo a vantagem de permitir ao empresário agrícola a adequada distribuição da produção, arejamento da copa, elevação da eficiência fotossintética, manejo de pragas, otimização de mão-de-obra, utilização adequada de adubos e defensivos. Outra vantagem é evitar a alternância de safras, bem como a distribuição homogênea dos frutos na planta (PIZA JÚNIOR, 1994).

A “eficiência fotossintética” da goiabeira pode ser estabelecida pela relação entre a produção de frutos na planta e a área foliar total, sendo que quanto maior a área foliar exposta, maior a interceptação de luz e, consequentemente, maior a atividade fotossintética, o que pode resultar em aumento de produção (CORRÊA et al., 2004).

Segundo Lin (2000), plantas tropicais adaptadas ao sol, como a goiabeira, necessitam de área foliar adequada para que a “maquinaria fotossintética” possa alocar reservas suficientes para o alongamento do entrenó, o que é primordial para o crescimento da planta. Se não houver reservas suficientes, pode ocorrer a diminuição da área foliar e a inibição das gemas laterais, comprometendo, a produção. Assim, considera-se que a produtividade das culturas tem relação direta com a eficiência de utilização da energia solar incidente sobre a planta.

A goibeira adulta, para produzir frutos com peso médio de 200 g, necessita cerca de 151,2 m² de área foliar (CORRÊA et al., 2004). Entretanto, havendo diminuição da área foliar, a eficiência produtiva da planta é afetada. Portanto, é importante conhecer o período de vida ativa das folhas.

Estudos sobre a manutenção de longevidade das folhas em frutíferas são raros. Teixeira, Ruggiero e Natale (2001), estudando

folhas de bananeira, concluíram que a irrigação permite a manutenção de folhas fotossinteticamente ativas por mais tempo, e que, em condições de desequilíbrio nutricional, a senescência é precoce.

As folhas têm funções importantes na síntese de substâncias minerais/orgânicas e, portanto, a redução da parte aérea através da poda debilita o vegetal (SIMÃO, 1998). Segundo o mesmo autor, a frutificação é consequência do acúmulo de carboidratos via fotossíntese das folhas, sendo maior nos ramos novos do que nos velhos, nos finos do que nos grossos; tal acumulação é obtida com a prática da poda e a manutenção de folhas ativas. O crescimento vegetativo excessivo reduz a produção de frutos. Entretanto, o excesso de frutos é normalmente prejudicial à qualidade dos frutos (diminuição do tamanho, Brix, aumento da acidez, ou seja, fatores prejudiciais à comercialização dos frutos). Assim, a poda visa justamente estabelecer o equilíbrio entre esses extremos.

Mendonça et al. (2006), estudando a qualidade da tangerineira 'Ponkan' com tratamentos de podas, observaram que diferentes tipos de poda não influenciam na qualidade dos frutos.

Este trabalho tem como objetivo determinar a permanência das folhas de

goiabeiras, em duas cultivares, entre duas podas de frutificação.

O estudo foi desenvolvido em dois pomares comerciais de goiabeiras adultas, com 6 e 5 anos de idade, respectivamente das cultivares 'Paluma' e 'Pedro Sato', propagadas, vegetativamente, em espaçamento 7 m x 5 m. Os pomares foram irrigados com um microaspersor tipo bailarina por planta (com raio de ação de 2 m). As irrigações foram realizadas quando a água disponível no solo foi reduzida em 30%, utilizando as indicações de Bernardo (2002) e Lopes et al. (2004).

O experimento foi conduzido no município de Vista Alegre do Alto - SP (21° 15' Sul, 48° 18' O e 603 m). Segundo a classificação de Köppen, o clima local é do tipo Cwa, subtropical com inverno curto, moderado e seco; e verão quente e chuvoso, caracterizando duas estações distintas.

As avaliações iniciaram após a poda de frutificação das goiabeiras, em ambos os pomares, realizando-se a marcação do par de folhas +3, que corresponde ao terceiro par de folhas recém-expandidos a partir do ápice do ramo (NATALE et al., 1996), nos quatro quadrantes da planta e 10 repetições (uma planta por repetição), totalizando 40 pares de folhas (+3) para a avaliação nos ramos podados.

A poda das plantas ocorreu em 10/01/2007 e a marcação do ramo foi realizada em 15/03/2007, ou seja, 64 dias após a poda (DAP). A cada 30 dias, foi avaliada qual a nova posição do par de folhas +3 no ramo, marcadas inicialmente. A avaliação ocorreu por um período de 150 dias (última avaliação devido à nova poda), abrangendo os períodos de vegetação/florescimento e frutificação, identificando-se qual a nova posição do par de folhas +3 no ramo (+4, +5, +6, +7...), marcadas inicialmente como folhas +3. Os resultados obtidos foram analisados pelo teste de χ^2 aplicado à tabela de frequência.

As plantas utilizadas no experimento constituem parte de talhões homogêneos de um pomar comercial de goiabeiras, recebendo o mesmo manejo no controle fitossanitário para pragas, doenças, ervas invasoras e adubação.

Acrescenta-se, ainda, que as técnicas de poda e condução das plantas na área em estudo foram realizadas no mesmo momento, pelos mesmos funcionários e seguiram a mesma técnica adotada nos demais talhões comerciais da empresa.

Na Tabela 1, é apresentado o teste de χ^2 para as cultivares ‘Pedro Sato’ e ‘Paluma’, sendo que apenas na primeira avaliação houve significância, portanto nas demais avaliações o tipo de folha (+3, +4, +5, ...) independia da cultivar. Após 30 dias da marcação, 94 dias após a poda, o tipo de folha em que se encontrava dependia da cultivar. Nas demais avaliações, os dados mostraram que, ao final de um ciclo de produção o tipo de folha em que se encontra a folha +3 independe do tipo de cultivar, estando sua ordem no ramo de acordo com outros fatores, como os manejos empregados na cultura.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância da frequência de acordo com o teste de χ^2 para as cultivares de goiabeiras.

Avaliações	Pedro Sato	Paluma	
	χ^2	χ^2	<i>p</i>
1º 30 dias	8,26	8,26	0,00**
2º 60 dias	3,19	3,19	0,49 ^{ns}
3º 90dias	4,06	4,06	0,61 ^{ns}
4º 120 dias	26,41	19,91	2,89 ^{ns}
5º 150 dias	30,39	30,89	6,96 ^{ns}

**; ns: resultado significativo pelo teste F a 1%; 5% e não significativo, respectivamente.

Na Figura 1, encontra-se a posição do par de folhas marcado na goiabeira ‘Paluma’ durante o período de avaliação. De acordo com o crescimento dos ramos podados, novas folhas foram surgindo em suas extremidades; como consequência, o par de folhas +3 (marcado em 15/03/07) passou a ser +4 (7,5%), +5 (10%), +6 (42,5%), +7 (32,5%) e +8 (2,5%) na primeira avaliação (94 DAP). Após 124 DAP, o par de folhas +3 passou a ser entre +4 e +5 (7,5%), entre +6 e +7 (17,5%), entre +8 e +9 (55%) e entre +10 e +11 (20%).

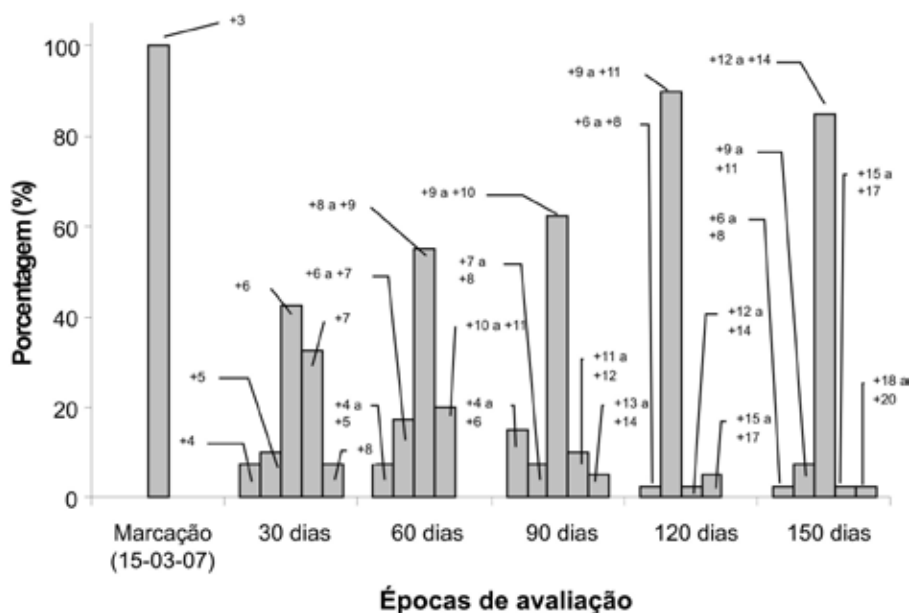


Figura 1 - Crescimento do ramo de goiabeira ‘Paluma’ durante o período de avaliação, tendo-se como referência o par de folhas +3 (alteração do par de folhas).

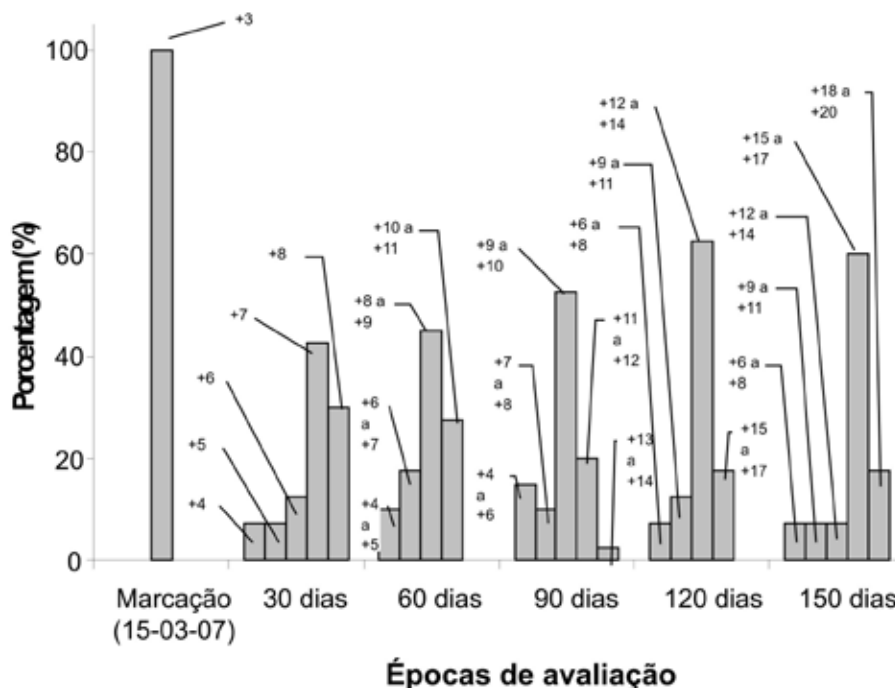


Figura 2 - Crescimento do ramo de goiabeira 'Pedro Sato' durante o período de avaliação, tendo-se como referência o par de folhas +3 (alteração do par de folhas).

Aos 154 DAP, o par de folhas +3 passou a ser entre +4 a +6 (15%), entre +7 e +8 (7,5%), entre +9 e +10 (62,5%), entre +11 e +12 (10%) e entre +13 e +14 (5%). Aos 184 DAP, o par de folhas +3 passou a estar entre +6 a +8 (2,5%), entre +9 a +11 (90%), entre +12 a +14 (2,5%) e entre +15 a +17 (5%). Aos 214 DAP, o par de folhas +3 passou a ser entre +6 a +8 (2,5%), entre +9 a +11 (7,5%), entre +12 a +14 (85%), entre +15 a +17 (2,5%) e entre +18 a +20 (2,5%).

Na Figura 2, encontra-se a posição do par de folhas 3+ marcado na goiabeira 'Pedro Sato' durante o período de avaliação. A partir do

crescimento vegetativo do ramo, novas folhas surgiram na extremidade, e conseqüentemente o par de folhas +3 marcados 64 DAP, passou a ser entre +4 (7,5%), +5 (7,5%), +6 (12,5%), +7 (42,5%) e +8 (30,0%) aos 94 DAP. Aos 124 (DAP), o par de folhas +3 passou a ser entre +4 e +5 (10,0%), entre +6 e +7 (17,5%), entre +8 e +9 (45%) e entre +10 e +11 (27,5%).

Aos 154 DAP, o par de folhas +3 passou a ser entre +4 a +6 (15%), entre +7 e +8 (10,0%), entre +9 e +10 (52,5%), entre +11 e +12 (20%) e entre +13 e +14 (2,5%). Aos 184 DAP, ou seja, na quarta avaliação, o par de folhas +3 passou a ser

entre +6 a +8 (7,5%), entre +9 a +11 (12,5%), entre +12 a +14 (62,5%) e entre +15 a +17 (17,5%). Aos 214 DAP, o par de folhas +3 passou a ser entre +6 a +8 (7,5%), entre +9 a +11 (7,5%), entre +12 a +14 (7,5%), entre +15 a +17 (60,0%) e entre +18 a +20 (17,5%).

Vale ressaltar que, aos 214 DAP, a maior porcentagem de folhas na ‘Pedro Sato’ estavam entre os tipos +15 a +20. Tal fato pode ter ocorrido devido a esse pomar ser mais novo (5 anos) em relação ao da ‘Paluma’ (6 anos de idade). É importante salientar que, durante a condução do estudo, os pares de folhas (+3), selecionados para a realização das avaliações não sofreram queda por senescência, ou seja, as folhas permaneceram fotossinteticamente ativas, contribuindo, assim, para a produção de fotoassimilados, apesar de estarem com mais idade (cerca de 150-160 dias). Outro fator que poderia estar interferindo nessa variação de resultados seria a poda. Quanto mais severa a poda, maior é o vigor do novo ramo produzido; porém, a poda empregada em ambas as cultivares foi a poda drástica, conforme recomendação do PIF-Goiaba (KAVATI, 2004).

De acordo com Santos et al. (1998), o maior crescimento vegetativo da goiabeira não pode ser considerado uma característica de boa produtividade. Os dados ressaltam que a folha (+3) permanece por todo um ciclo de produção

das goiabeiras (cerca de 214 dias entre uma poda e outra), de forma que estas são podadas antes de entrarem em senescência.

Paiva (2000) cita que são características da fase de senescência: a redução da taxa fotossintética, a degradação de pigmentos, redistribuição de compostos e nutrientes, e queda de folhas e frutos, características estas não observadas neste estudo. Segundo Corrêa et al. (2004), a goiabeira ‘Paluma’ é de elevada eficiência produtiva.

Observa-se que a utilização da poda drástica, recentemente empregada no manejo da cultura, antecipa o ciclo de produção natural, visto que a goiabeira possui ciclo anual (MEDINA et al, 1991). Já neste ambiente de manejo comercial, em que se utilizam poda, irrigação e adubação, é possível obter três safras em dois anos. No presente estudo, observa-se que entre a poda e o final da produção passaram-se cerca de 7 meses (214 dias). Tem-se que considerar, porém, que a época do ano (verão) foi favorável com relação à temperatura e à luminosidade.

Outro fator que pode ter contribuído para a manutenção das folhas fotossinteticamente ativas na planta, além da antecipação do seu ciclo natural, é o manejo da irrigação empregado, o que corrobora as observações de Simão (1998) e Teixeira, Ruggiero e Natale (2001). Em espécies

de elevada eficiência fotossintética (plantas C4) como culturas anuais, há trabalhos mostrando que a retirada ou perda de folhas pode prejudicar as plantas de maneira irreversível, afetando diretamente a produção. Jácome et al. (2001), estudando a remoção de folhas de algodoeiro para avaliar seus efeitos, observaram que há redução na altura das plantas, na área foliar, no diâmetro do fruto e do caule e, principalmente, na produção de frutos.

Segundo Haddad, Lemos e Mazzafera (2004), não há relação entre a duração de vida da folha e a eficiência de redistribuição de nitrogênio, ou entre a duração de vida da folha, atividade de proteases e mobilização de nitrogênio nas espécies arbóreas de florestas semidecíduas.

As folhas das goiabeiras ‘Paluma’ e ‘Pedro Sato’ não senesceram durante um ciclo de produção, ou seja, a folha (+3) permanece por todo um ciclo de produção das goiabeiras (cerca de 214 dias entre uma poda e outra).

AGRADECIMENTOS

À Indústria de Polpas e Conservas Val Ltda., pela concessão da área e das informações inerentes aos tratos culturais, e auxílio na pesquisa realizada.

REFERÊNCIAS

- BERNARDO, Salassier. *Manual de irrigação*. 6. ed. Viçosa (MG): UFV/Imprensa Universitária, 2002. 656 p.
- CORRÊA, Márcio Cléber de Medeiros; PRADO, Renato de Mello; NATALE, William; DECARLOS NETO, Antônio; SILVA, Marcos Antônio Camacho. Aspectos morfofisiológicos da goiabeira cultivar Paluma. *Acta Scientiarum Agronomy*, v. 26, n. 1, p. 241-243, 2004.
- HADDAD, Cláudia Regina Baptista; LEMOS, Damiani Pereira; MAZZAFERA, Paulo. Leaf life span and nitrogen content in semideciduous forest tree species (*Croton priscus* and *Hymenaea courbaril*). *Scientia Agricola*, v. 61, n. 4, p. 462-465, 2004.
- JÁCOME, Aleksandra Gomes; SOARES, José Janduí; OLIVEIRA, Rosa Honorato; CORDÃO SOBRINHO, Francisco Pereira. Efeito da remoção de folhas no desenvolvimento vegetativo e na produção do algodoeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 36, n. 5, p. 751-755, 2001.

- KAVATI, Ryosuke *Normas técnicas e documentos de acompanhamento da produção integrada de goiaba*. Campinas: CATI-DEXTRU, 2004. 64 p.
- LELIS, Flávia Mara Vieira; BORBA, André Nogueira; PINTO, Carlos Diego de Oliveira; MOTOIKE, Sérgio Yoshimitsu.; SIQUEIRA, Dalmo Lopes. *A cultura da goiabeira*. Viçosa (MG): UFV, PEC, Núcleo de Difusão de Tecnologia, 2007. 38 p. (Boletim de Extensão).
- LIN, Chentao. Photoreceptors and regulation of flowering time. *Plant Physiology*, v. 123, p.39-50, 2000.
- LOPES, Adriano S.; PAVANI, Luis C.; CORÁ, José E.; ZANINI, José R.; MIRANDA, Hector A. Manejo da irrigação (tensiometria e balanço hídrico climatológico) para a cultura do feijoeiro em sistemas de cultivo direto e convencional. *Engenharia Agrícola*, v.24, n.1, p.89-100, 2004.
- LÓPEZ, J. G.; PÉREZ, R. P. Effect of pruning and haversting methods on guava yields. *Journal of Agriculture of University of Puerto Rico*, v. 61, p. 148-51, 1977.
- MANICA, Ivo. *Fruticultura tropical 6. Goiaba*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2002. 374 p.
- MEDINA, Júlio César; CASTRO, J.V. de; SIGRIST, José Maria Monteiro; MARTIN, Zeno José de; KATO, Kenzo; MAIA, M.L.; GARCIA, José Luís Moreira; LEITE, R.S. da S.F. *Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. Campinas: ITAL/Secretaria de Agricultura de São Paulo, 1991. 224p. (Série Frutas Tropicais, 6).
- MENDONÇA, Vander; RAMOS, José Darlan; RUFINI, José Carlos Moraes; ARAÚJO NETO, Sebastião Elviro; ROSSI, Erick Pretti. Qualidade de frutos de tangerineira ‘Ponkan’ após poda de recuperação. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 30, n. 2, p. 271-276, 2006.
- NATALE, William; COUTINHO, Edson Luis Mendes; BOARETTO, Antônio Enedi; PEREIRA, Fernando Mendes. *Goiabeira: calagem e adubação*. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22p.
- PAIVA, Renato. *Fisiologia vegetal*. Lavras: UFLA/FAEPE, 2000. 75p.

- PIO, Rafael; VALE, Márcio Ribeiro do; JUNQUEIRA, Keize Pereira; RAMOS, José Darlan. *Cultura da goiabeira*. Lavras, 2002. 32p. (Boletim de Extensão).
- PIZA JÚNIOR, Clovis de Toledo. *A poda da goiabeira de mesa*. Campinas: CATI, 1994. 30p. (Boletim Técnico, 222).
- SANTOS, Rui Ribeiro dos; MARTINS, Fernando Picarelli; RIBEIRO, Ivan José Antunes; NASCIMENTO, Lenice Magali; IGUE, Toshio. Avaliação de variedades de goiabeira em Monte Alegre do Sul (SP). *Bragantia*, v. 57, n. 1, p.117-126, 1998.
- SIMÃO, Salim. *Tratado de fruticultura*. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760 p.
- SERRANO, Luiz Augusto Lopes; MARINHO, Cláudia Sales; RONCHI, Cláudio Pagotto; LIMA, Inorbert de Melo; MARTINS, Marlon Vagner Valentin; TARDIN, Flávio Desauane. Goiabeira ‘Paluma’ sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.42, n.6, p.785-792, 2007.
- TEIXEIRA, Luis Antonio Junqueira; RUGGIERO, Carlos; NATALE, William. Manutenção de folhas ativas em bananeira ‘Nanicão’ por meio de manejo de adubações nitrogenada e potássica e da irrigação. *Revista Brasileira de Fruticultura*, v. 23, n. 3, p. 699-703, 2001.