

## CARACTERIZAÇÃO FENOLÓGICA DA GOIABEIRA ‘PEDRO SATO’ SOB DIFERENTES ÉPOCAS DE PODA<sup>1</sup>

RONALDO HISSAYUKI HOJO<sup>2</sup>, NILTON NAGIB JORGE CHALFUN<sup>3</sup>, ELLEN TOEWS DOLL HOJO<sup>4</sup>, HENRIQUE ANTUNES DE SOUZA<sup>5</sup>, CARLOS MAURÍCIO PAGLIS<sup>6</sup> E ABEL REBOUÇAS SÃO JOSÉ<sup>7</sup>

**RESUMO** – O cultivo da goiabeira na região de Lavras-MG, vem tendo grande importância, porém não há uma oferta freqüente durante o ano, concentrando muitas vezes a produção em um único período. A prática de podas escalonadas é fundamental para auxiliar o produtor a colher frutos em praticamente todos os meses do ano. Visando a esse escalonamento, objetivou-se a caracterização fenológica da goiabeira ‘Pedro Sato’, em quatro épocas de poda (setembro, e dezembro de 2003, março e junho de 2004). Foram utilizadas dez plantas, com quatro anos de idade, para cada época de poda. O delineamento foi de blocos casualizados, onde em cada planta foram marcados doze ramos, avaliando-se semanalmente os dados sobre os estádios fenológicos. Com as mensurações, foi possível estabelecer a indicação das diferentes fenofases da cultura, sendo a duração entre a poda e o início da brotação de 30,8 a 39,2 dias; poda ao florescimento de 68,6 a 133 dias; da abertura da flor (floração plena) à maturação do fruto de 118,3 a 148,4 dias; e o ciclo poda à colheita foi em média de 214,2, 211,4, 247,8 e 237,3 dias para as podas realizadas em setembro, dezembro, março e junho.

**Termos para indexação:** *Psidium guajava*, fenologia, brotação, floração.

### ‘PEDRO SATO’ GUAVA TREE PHENOLOGICAL CHARACTERIZATION IN DIFFERENT PRUNING TIMES

**ABSTRACT** – Although the guava tree cultivation in the area of Lavras, MG, has had great importance, there is not a frequent offer during the year, concentrating the production in an only period. The practice of staggered prunings is fundamental to aid the producer to pick fruits in practically every month of the year. Seeking that stagger, it was aimed the ‘Pedro Sato’ guava tree phenological characterization in four pruning times (September and December of 2003, March and June of 2004). Ten four-year-old plants were used for each pruning time in randomized block design, where, in each plant, twelve branches were marked and the data were evaluated weekly on the phenological stages. It was possible to establish the indication of the different phenophases of the culture with the measuring, being the duration between the pruning and the beginning sprout from 30,8 to 39,2 days; between the pruning and the flowering from 68,6 to 133 days; between the opening of the flower (complete flowering) and the fruit ripeness from 118,3 and 148,4 days; and the pruning to the crop cycle happened on an average of 214,2, 211,4, 247,8 and 237,3 days for the prunings carried out in September, December, March and June.

**Index terms:** *Psidium guajava*, phenology, sprout, flowering.

### INTRODUÇÃO

A goiabeira, no sul do Estado de Minas Gerais, é cultivada essencialmente por pequenos produtores, onde conduzem os pomares como forma de subsistência, produzindo apenas uma única vez ao ano. Porém, já existem alguns produtores que estão utilizando conhecimento tecnológico disponível para otimizar a sua exploração e dar importância ao cultivo como um empreendimento comercial, com a utilização de adubações, podas de produção, controle fitossanitários e auxílio de irrigação suplementar.

Em pomares de goiabeiras irrigados, a técnica da época de poda define a época de colheita, sendo possível planejar a

safrá para qualquer mês do ano, favorecendo a concentração da produção dos frutos num determinado período(s). Dessa forma, podem-se realizar podas em todas as plantas do pomar ou, em talhões, permitindo obter safras sucessivas (Ide et al., 2001). Entretanto, após a poda, é fundamental a ocorrência de chuvas ou a irrigação (Gonzaga Neto & Soares, 1994).

A importância da caracterização fenológica determinada em diferentes épocas do ano para a goiabeira completar as diferentes fases do ciclo produtivo, através das podas escalonadas, fornece ao produtor o conhecimento básico das prováveis datas de colheita, podendo, assim, indicar o potencial climático das regiões para o cultivo da goiabeira. O conhecimento da fenologia das plantas, nas diferentes condições

<sup>1</sup> (Trabalho 135-2006). Recebido em 12-09-2006. Aceito para publicação em 13-02-2007. Parte de tese de Mestrado do primeiro autor, apresentado ao Departamento de Agricultura – DAG/UFLA.

<sup>2</sup> Eng.º Agr.º, M.Sc., Departamento de Agricultura, Universidade Federal de Lavras (UFLA), Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras-MG, Brazil. E-mail: ronaldo.hojo@yahoo.com.br.

<sup>3</sup> Eng.º Agr.º, Dr., Prof. do Departamento de Agricultura, UFLA. E-mail: chalfun@ufla.br.

<sup>4</sup> Eng.º Agr.º, M.Sc., Departamento de Ciência dos Alimentos, UFLA. E-mail: ellendollhojo@yahoo.com.br.

<sup>5</sup> Eng.º Agr.º, Departamento de Agricultura, UFLA. E-mail: henriqueufla@yahoo.com.br.

<sup>6</sup> Eng.º Agr.º, Dr., Prof. do Departamento de Agricultura, UFLA. E-mail: paglismau@ufla.br.

<sup>7</sup> Eng.º Agr.º, Dr., Prof. do Departamento de Fitotecnia e Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada do Bem Querer km 4, CEP 45083-900 Vitória da Conquista-BA, Brazil. E-mail: abelsj@uesb.br.

edafoclimáticas de diversas regiões, está ligado aos fatores ambientais, pois são estes que geralmente determinam os fenômenos biológicos. Por meio da fenologia, podem-se estudar as causas e manifestações fisionômicas dos fenômenos de floração, frutificação, queda de folhas e brotação das plantas (Piccolo & Gregolin, 1980 citado por Arrigoni-Blank et al., 1996).

Apesar do valor científico e até econômico do conhecimento da fenologia, a pesquisa neste campo ainda é bastante escassa. Essa falta de informação é em boa parte responsável por muitos erros cometidos no uso da terra (Arrigoni-Blank et al., 1996).

A goiabeira é uma planta cuja floração ocorre apenas em ramo do ano, de crescimento moderado, por meio da emissão de inflorescências originadas de gemas laterais, nascidas na axila das folhas (Piza Júnior., 1994; Soubihe Sobrinho, 1951; Pereira & Martinez Júnior., 1986; Pereira, 1995). As flores podem ocorrer em botões isolados ou em grupos de dois ou três, dependendo da cultivar, mas sempre na axila das folhas (Gonzaga Neto & Soares, 1994).

Para Rathcke & Lacey (1985), citados por Arrigoni-Blank et al. (1996), o ritmo de floração e frutificação em plantas tropicais tem sido atribuído aos fatores climáticos, edáficos e bióticos, sendo que a oscilação de chuvas parece ser o fator climático mais significativo que influencia na fenologia da floração e frutificação. Dentre estes fatores, estão o tipo e a posição das flores nos ramos, deiscência da antera, densidade de flores, índice de pegamento de frutos, tamanho dos frutos, estado nutricional; além disso, há fatores relacionados ao manejo dos pomares, como o espaçamento entre plantas, poda, dentre outros (Rocha et al., 1990; Pereira, 1995; Davies & Albrigo, 1994; Agustí, 1999; Araújo et al., 1999; Jutamane et al., 2000; Dennis Júnior, 1981). Os fatores relacionados ao manejo das plantas, como foi citado, também afetam expressivamente a fenologia da floração e frutificação. A essa variação, torna-se necessário o estudo sobre o tema para definir padrões para conjuntos de combinações dos fatores relacionados, ou seja, as causas que ocasionam tal comportamento fenológico, e estabelecer ainda seu desempenho para diferentes épocas do ano.

O conhecimento do ciclo de frutificação, desde a emissão do botão floral até a completa maturação dos frutos, é de interesse, não apenas no aspecto biológico, mas também como instrumento auxiliar na programação dos tratamentos culturais (adubação, irrigação, desbaste, etc.) e fitossanitários (estabelecimento de programas preventivos para o controle de pragas) (Pereira & São José, 1987).

Assim, a importância da caracterização fenológica fornece o conhecimento básico do comportamento da goiabeira na região, indicando o potencial climático para o seu cultivo. Face a isso, foi desenvolvido o presente trabalho com o objetivo de caracterizar a fenologia da goiabeira 'Pedro Sato', em quatro períodos distintos de podas, no Município de Lavras-MG.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no pomar do setor de fruticultura da Universidade Federal de Lavras, no Município de Lavras-MG. A goiabeira foi a cultivar Pedro Sato proveniente de

mudas por estacas, com quatro anos de idade, plantadas em solo classificado como Latossolo Vermelho eutrófico (Embrapa, 1999).

A área está situada no sul do Estado de Minas Gerais, a 21° 14' de latitude sul e 45° 00' de longitude oeste, com topografia caracterizada pela dominância de relevo ondulado a forte ondulado e níveis altimétricos compreendidos entre 822 e 1.249 metros em relação ao nível do mar (média = 918 m) (Sebrae, 1998). O clima da região é Cwa, de acordo com a classificação de Köppen (Brasil, 1992).

As características climáticas mensais durante a realização do trabalho, bem como o balanço hídrico estão resumidas na Figura 1.

A precipitação total ocorrida no período do estudo foi de 2.566,50 mm e temperatura média máxima e mínima de 27,4 °C e 16,1 °C, respectivamente.

O sistema de condução utilizado é do tipo copa aberta ou vaso, com espaçamento de 4,0 x 4,5 m. As plantas foram submetidas à irrigação suplementar pelo sistema de gotejamento.

As adubações de produção foram determinadas com base na análise de solo e de acordo com a recomendação de Natale et al., 1996.

O manejo e o emprego das práticas culturais do pomar de goiabeira, nos anos de estudo, foram os normalmente adotados para a cultura no Estado de Minas Gerais.

Os tratamentos constituíram-se de quatro épocas de poda de frutificação: setembro e dezembro de 2003, março e junho de 2004. As podas de frutificação foram realizadas nos ramos do ano, na qual se faz o seu encurtamento, deixando cerca de 30 cm de comprimento.

O delineamento estatístico constituiu-se em blocos casualizados, com 10 plantas ou blocos por tratamento, sendo cada bloco 1 planta por parcela. Para cada planta, após a poda, foram marcados doze ramos e analisados os dados nestes ramos referentes aos estádios fenológicos (fenofases).

As fenofases foram avaliadas por meio da coleta de dados semanais realizadas durante todo o ciclo, da poda até a colheita.

As avaliações dessas fenofases dadas em dias foram:

- Da poda ao início da brotação (quando as brotações atingiram um tamanho de 2,5cm de comprimento);
- Da poda ao início da floração (quando apenas uma flor atingiu a abertura floral);
- Da poda à floração plena (quando o maior número de flores atingiram a abertura floral);
- Da poda ao final da floração (quando a última flor atingiu a abertura floral);
- Da floração à maturação dos frutos (contados da floração plena até a maior concentração da maturação dos frutos);
- Da poda à colheita dos frutos (contados da poda até a maior concentração de frutos colhidos).

Os dados obtidos foram tabulados, e estabelecidos os índices fenológicos referentes à brotação, floração, maturação e ciclo do desenvolvimento produtivo da planta. E, posteriormente, foram realizadas as análises de variância dos tratamentos épocas de poda e avaliadas através da análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve um efeito tipo quadrático para o início da brotação em relação à época de poda, sendo que os períodos onde se obteve um menor tempo para que estes iniciassem o crescimento dos ramos (dezembro e março), foram justamente no período de maiores precipitações pluviométricas e temperaturas (Figura 2). O início das brotações surgiu entre 30,8 a 39,2 dias após a poda de frutificação. Na goiabeira, sendo uma planta que apresenta uma resposta imediata à prática da poda, novos brotos aparecem imediatamente após o corte de ramos, onde estes apresentam gemas floríferas e vegetativas. De maneira geral, quanto mais rápido é o surgimento das brotações, menor deverá ser o tempo para que ocorra a floração.

O período da floração entre as épocas de poda foi de 28 a 49 dias, onde o maior número de flores abertas (floração plena) ocorreu entre 7 e 21 dias do início da floração (Figura 3). As épocas de poda, de setembro e dezembro de 2003, ocorreram em um período de floração de 29 dias, a poda em março de 2004 de 50 dias e a poda de junho de 2004 de 36 dias. O período em que ocorreu um maior tempo para a floração, a poda em março de 2004, deve-se, provavelmente, à temperatura média onde a floração teve seu surto bem no período de menores temperaturas (Figura 1).

A variável início, plena e final da floração, em função da época de poda, é representada pela Figura 4, onde foi verificado um efeito tipo quadrático para as variáveis citadas nas podas realizadas. O período compreendido entre a poda e o início da floração variou em média de 68,6 a 100,1 dias, e o fim da floração aos 88,2 a 133 dias após a poda. O comportamento verificado na Figuras 4 foi de aumento na medida da ordem de realização da poda, e o comportamento semelhante também foi observado para o período de floração plena. A tendência da variação ocorrida no tempo de floração das épocas de poda pode ser explicada em função da precipitação acumulada e da temperatura média, da poda até o florescimento (Figura 1).

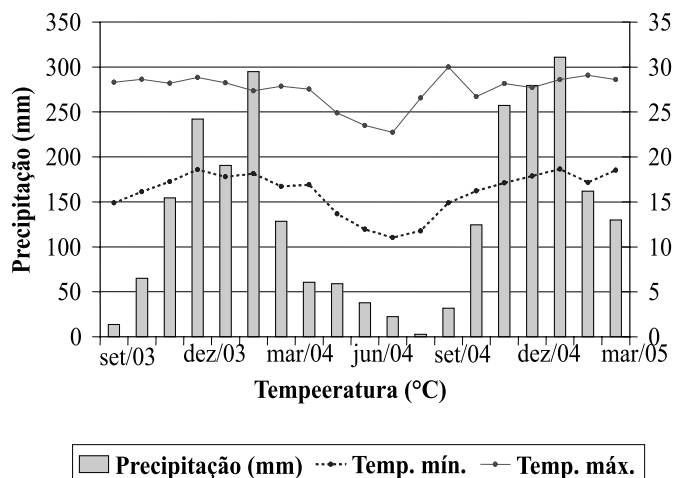
Nos Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Goiás, parte de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, a goiabeira inicia o surto de novas brotações predominantemente no início do período das chuvas, de setembro a outubro, quando as folhas maduras são substituídas por novos brotos. Estes novos brotos contêm gemas floríferas e vegetativas (Manica et al, 2000). Com o auxílio da poda de frutificação, torna-se possível a programação da época de florescimento e, conseqüentemente, a época de colheita dos frutos.

Os dados apresentados para o período da maturação dos frutos mostraram um efeito tipo quadrático para as épocas de poda (Figura 5). Foi verificado o aumento do ciclo da maturação dos frutos com a poda realizada de setembro para dezembro de 2003, e uma diminuição no seu ciclo da poda feita em março para a de junho de 2004. As podas realizadas em setembro e dezembro de 2003, março e junho de 2004 proporcionaram o amadurecimento entre 118,3 a 148,4 dias, período esse compreendido entre a abertura floral (floração plena) e a maturação dos frutos. A maioria dos frutos completou a maturação em 126; 140; 147 e 112 dias após a abertura floral (floração plena), para as podas realizadas

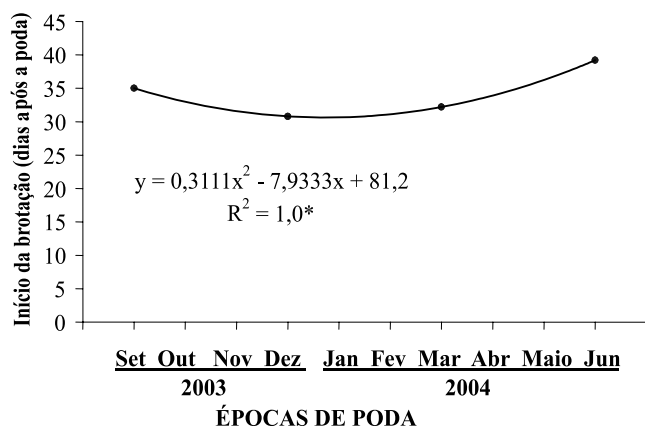
em setembro e dezembro de 2003, março e junho de 2004, respectivamente.

Resultados semelhantes quanto ao ciclo de maturação foram observados por Moura (2001), com a cultivar Paluma, quando a duração ocorreu aos 110 dias. No México, Mercado-Silva et al., (1998), estudando a cultivar Média China, obtiveram na estação primavera-verão, 130 dias de ciclo e, no outono-inverno, um ciclo de 190 dias para alcançar a maturação, sendo nossos resultados semelhantes aos do autor no estudo para a estação primavera-verão. Também apresentaram valores próximos aos nossos resultados para as cultivares Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4 com um ciclo de 140 a 154 dias, estudado por Pereira (1996). O mesmo comportamento foi verificado por Pereira & São José (1987), em que o desenvolvimento dos frutos teve duração variável de 126 a 140 dias para as cultivares Rica e Paluma. Todos os trabalhos citados foram resultados de diferentes épocas de poda.

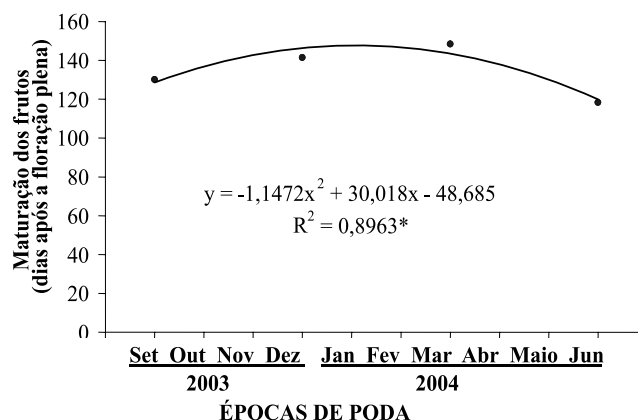
Segundo Manica et al. (2000), em trabalho em Monte Alto-SP, relata que a poda realizada em julho e agosto proporcionou uma colheita dos frutos antecipada em cerca de 14 a 42 dias. Nossos resultados foram semelhantes aos do autor, onde as podas realizadas em setembro de 2003 e junho de 2004 proporcionaram uma antecipação de 14 e 28 dias, respectivamente. O ciclo poda até a colheita dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' é observado pela Figura 6 e demonstrou um efeito tipo cúbico para o ciclo em função das épocas de poda. As podas realizadas em setembro e dezembro de 2003 foram as que apresentaram os menores períodos para completarem seu ciclo, com 214,2 e 211,4 dias em média. O menor ciclo ocorrido nas podas citadas pode ser em função da temperatura e da disponibilidade de água no solo, dada pela precipitação pluviométrica, onde, para os períodos de menores ciclos, tanto a floração quanto a maturação dos frutos foram nas épocas de maiores temperaturas médias e maiores índices de precipitação (Figura 1).



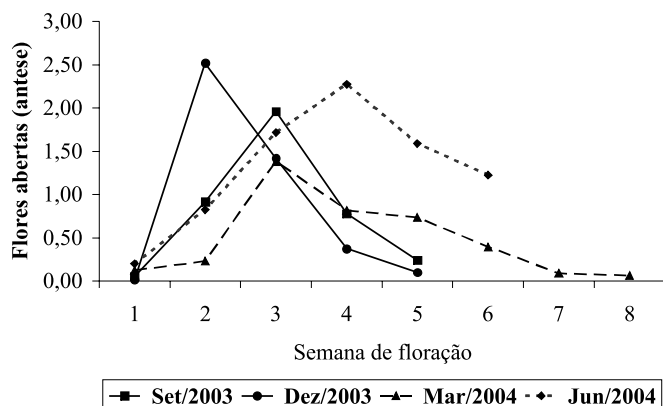
**FIGURA 1** - Médias das temperaturas máximas e mínimas, e da precipitação acumulada, entre os meses de setembro de 2003 a março de 2005, UFLA, Lavras-MG, 2005.



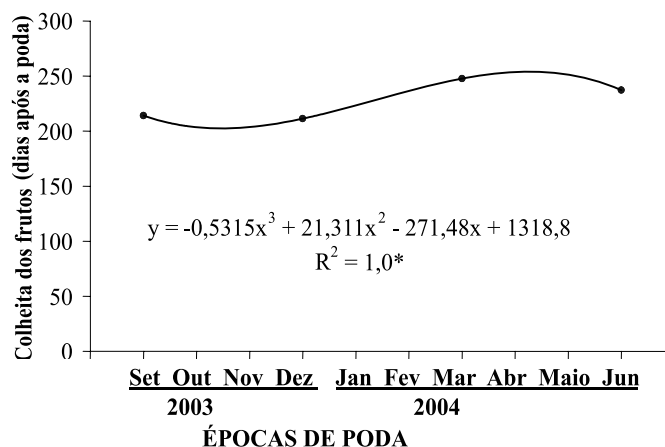
**FIGURA 2** - Curva e equação de regressão do início da brotação dos ramos da goiabeira 'Pedro Sato' em diferentes épocas de poda, UFLA, Lavras-MG, 2005.



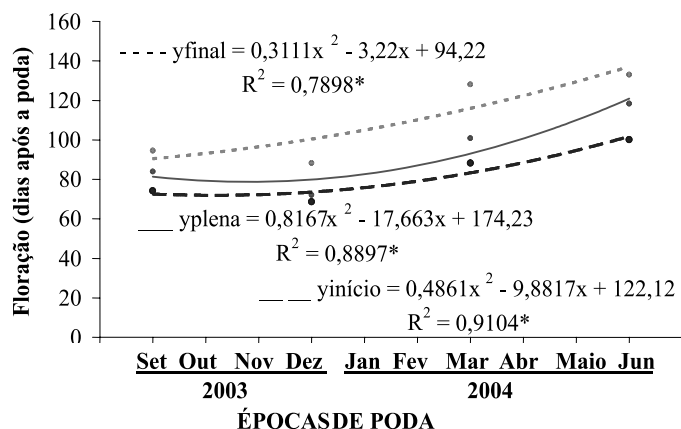
**FIGURA 5** - Curva e equação de regressão da maturação dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' em diferentes épocas de poda, UFLA, Lavras-MG, 2005.



**FIGURA 3** - Número de flores abertas (antesse) por ramo emitido da goiabeira 'Pedro Sato' em diferentes épocas de poda, UFLA, Lavras-MG, 2005.



**FIGURA 6** - Curva e equação de regressão da colheita dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' em diferentes épocas de poda, UFLA, Lavras-MG, 2005.



**FIGURA 4** - Curva e equação de regressão da floração da goiabeira 'Pedro Sato' em diferentes épocas de poda, UFLA, Lavras-MG, 2005.

Paiva et al. (1995) observaram, em Porto Leucena-RS, o marcante efeito das baixas temperaturas durante o inverno na redução do crescimento, florescimento e frutificação das plantas. Pereira (1996) também observou que houve aumento no ciclo produtivo da goiabeira em consequência do déficit hídrico durante parte do período de crescimento do fruto.

### CONCLUSÕES

Com base nos dados, para as quatro épocas de poda, foi possível estabelecer as diferentes fenofases, sendo totalmente praticável podas nos períodos estudados visando à produção ao longo do ano.

## REFERÊNCIAS

- AGUSTÍ, M. Floración y fructificación de los cítricos. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FRUTICULTURA, 1., 1999, Botucatu. **Anais...** Botucatu: UNESP, 1999. p.161-185.
- ARAÚJO, P.S.R.; MOURÃO FILHO, F.A.A.; SPOSITO, M.A. Pegamento de frutos de laranja- 'Pêra' em diferentes alturas na copa relacionado aos quadrantes geográficos. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v.56, n.1, p.157-162, 1999.
- ARRIGONI-BLANK, M. de F.; CARVALHO, D. A. de; BLANK, A. F.; ALVARENGA, A. A.; VILELA, E. de A. Comportamento fenológico da caseira (*Campomanesia rufa* (Berg.) Nied.) durante o período de 1991-1992. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 20, n. 3, p. 352-356, 1996.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normas climatológicas**: 1961-1990. Brasília: Secretaria Nacional de Irrigação. Departamento Nacional de Meteorologia, 1992. 84p.
- DAVIES, F.S.; ALBRIGO, L.G. **Citrus**: crop production science in horticulture 2. Wiltshire: Redwood Books, 1994. chap. 3, p.52-82.
- DENNIS JÚNIOR, F.G. Limiting factors in fruit set of 'Delicious' apple, **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.120, p.119-124, 1981.
- EMBRAPA-EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisas de Solos. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília, 1999. p. 412.
- GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **Goiaba para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 49p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX, 5).
- IDE, C.D.; CARVALHO, S.M.P.; SILVA, J.A.C.; COSTA, R.A. **A cultura da goiaba**: perspectivas, tecnologias e viabilidade. Niterói: PESAGRO-RIO, 2001. p. 36. (Documentos, 72).
- JUTAMANEE, K.; KRISANAPOOK, K.; PHAVAPHUTANON, L.; PICHAKUM, A. Anther dehiscence, pollen viability and pollen germination of three mango cultivars with different fruit set characters. **Acta Horticulturae**, Wageningen, n.509, p.553-558, 2000.
- MANICA, I.; ICUMA, I. M.; JUNQUEIRA, N. T. V.; SALVADOR, J. O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Fruticultura tropical 6**: goiaba. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. p.374.
- MERCADO-SILVA, E.; BENITO-BAUTISTA, P.; GARCIA-VELASCO, M. A. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in central Mexico. **Postharvest Biology and Technology**, Wageningen, v. 13, p. 143-150, 1998.
- MOURA, M. S. B. **Fenologia e consumo hídrico da goiabeira (*Psidium guajava* L.) irrigada**. 2001. 90 f. Dissertação (Mestrado em Meteorologia Agrícola) – Universidade Federal da Paraíba, Campina Grande, 2001.
- NATALE, W.; COUTINHO, E. L. M.; BOARETTO, A. E.; PEREIRA, F. M. **Goiabeira**: calagem e adubação. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22 p.
- PAIVA, M. C.; FIORAVANÇO, J. C.; MAINCA, I. Características físicas dos frutos de quatro cultivares e duas seleções de goiabeira no 5º ano de produção em Porto Leucena-RS. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 25, n. 2, p. 209-213, 1995.
- PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal: FUNEP, 1995. 47 p.
- PEREIRA, F. M.; MARTINEZ JR, M. **Goiabas para industrialização**. Jaboticabal: Legis Summa, 1986. 142 p.
- PEREIRA, F. M.; SÃO JOSÉ, A. R. Estudos do desenvolvimento dos frutos da goiabeira 'Paluma' e 'Rica'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9., 1987, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBF, 1987. p. 469-474.
- PEREIRA, W. E. **Desenvolvimento dos ramos e frutos de seis variedades de goiabeira (*Psidium guajava* L.) no período seco do ano**. 1996. 48 f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa - Viçosa, 1996.
- PIZA JÚNIOR, C. de T. **A poda da goiabeira de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 30 p. (Boletim Técnico, 219).
- ROCHA, A.C.; TAVARES, E.D.; SANDRINI, M.; PAIVA, R.; CARVALHO, S.A. Época e intensidade de florescimento e pegamento de frutos segundo a distribuição pelos quadrantes em laranjeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v.25, n.1, p.85-88, 1990.
- SEBRAE. SERVIÇO DE APOIO ÀS MICRO E PEQUENAS. **Lavras**: diagnóstico municipal. Belo Horizonte, 1998. 179p.
- SOUBEIHE SOBRINHO, J. **Estudos básicos para o melhoramento da goiabeira (*Psidium guajava* L.)**. 1951. 166p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Piracicaba, 1951.