

Produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' submetida a diferentes épocas de poda

Ronaldo Hissayuki Hojo⁽¹⁾, Nilton Nagib Jorge Chalfun⁽¹⁾, Ellen Toews Doll Hojo⁽²⁾, Ruben Delly Veiga⁽³⁾, Carlos Maurício Paglis⁽¹⁾ e Luiz Carlos de Oliveira Lima⁽²⁾

⁽¹⁾Universidade Federal de Lavras (Ufla), Dep. de Agricultura, Caixa Postal 37, CEP 37200-000 Lavras, MG. E-mail: ronaldo.hojo@yahoo.com.br, nchalfun@ufla.br, paglismau@ufla.br ⁽²⁾Ufla, Dep. de Ciência dos Alimentos. E-mail: todoll@ig.com.br, lcolima@ufla.br ⁽³⁾Ufla, Dep. de Ciências Exatas. E-mail: rdelly@uol.com.br

Resumo – O objetivo deste trabalho foi verificar a possibilidade de produção de goiaba de boa qualidade comercial, em diferentes épocas do ano, de acordo com podas realizadas em setembro e dezembro de 2003, março e junho de 2004. Utilizaram-se goiabeiras, cultivar Pedro Sato, com os ramos podados a 30 cm da base, sem desfolhamento, com quatro anos de idade, em delineamento de blocos ao acaso. Avaliaram-se: número de frutos produzidos, produção por planta, firmeza, sólidos solúveis (SS), acidez titulável (AT), relação SS/AT, pH e açúcares solúveis totais. Observou-se que as épocas de poda afetaram de maneira expressiva as características avaliadas. A produção de frutos por planta variou de 269,8 a 500,8 e foi inversamente proporcional ao peso dos frutos (186,9 a 205,5 g). A produção foi entre 55,5 e 93,6 kg por planta. O período de poda também influenciou as características físico-químicas dos frutos, mas não afetou a firmeza. É possível a produção de frutos de boa qualidade ao longo de nove meses do ano, com o manejo das podas.

Termos para indexação: *Psidium guajava*, goiaba, escalonamento.

Production and quality of guava fruits 'Pedro Sato' submitted to different pruning times

Abstract – The objective of this work was to verify the possibility of fruit production at different periods, according to the pruning time (September and December 2003 and March and June 2004). The experimental design was a randomized blocks with guava plants of cultivar Pedro Sato per repetition, with four-years old, no defoliation, and branches pruned with 30 cm length. Evaluations consisted of: number of fruits per plant, plant yield, firmness, soluble solids (SS), titratable acidity (AT), SS/AT ratio, pH and total soluble sugars. It was observed that the pruning periods affected these characteristics. The fruit number per plant varied from 269.8 to 500.8. Fruit weight (186.9 to 205.5 g) was inversely proportional to the yield per plant. The total yield weight of fruits varied from 55.5 to 93.6 kg per plant. The pruning period also influenced significantly physio-chemical characteristics of the fruits, but not the fruit firmness. It is possible to produce high quality guava fruits during nine months of the year by pruning plants in the periods above mentioned.

Index terms: *Psidium guajava*, guava fruit, staggering.

Introdução

Embora a goiabeira seja uma cultura importante social e economicamente, é baixa a utilização de tecnologias com o objetivo de otimizar sua exploração.

Para consolidar, no Brasil, o hábito de se consumir goiaba como fruta de mesa, é necessário tecnicizar e racionalizar o seu cultivo, com adoção de práticas que vão desde o plantio de variedades selecionadas, com vistas ao mercado consumidor, até os cuidados com a apresentação e a regularidade de oferta do produto, tanto

para mercado interno quanto para o externo (Gonzaga Neto, 2001).

No Brasil, em condições de sequeiro, a safra natural de goiabas ocorre entre os meses de janeiro e abril, com maior concentração em fevereiro, épocas em que o produto alcança os menores preços no mercado, e a oferta varia tanto em volume quanto em qualidade, em consequência do regime de chuvas que ocorre antes e durante o período da safra (Zambão & Bellintani Neto, 1998). Portanto, há a necessidade de se buscar técnicas

que possibilitem a produção de frutos em épocas de menor oferta e, conseqüentemente, de maiores preços.

A poda de frutificação permite a colheita de frutos nas épocas desejadas pelo produtor, e é economicamente viável, porque pode possibilitar a colheita justamente nos períodos de menor oferta no mercado. A sua execução também pode ser programada, no intuito de se distribuírem melhor os tratos culturais do pomar e de se conferir maior flexibilidade à comercialização.

Apesar de a poda auxiliar na produção dos frutos em épocas pré-determinadas, são necessárias pesquisas de âmbito regional, para o conhecimento do comportamento produtivo e da qualidade dos frutos produzidos (Esteves & Carvalho, 1982). Esse conhecimento é importante para se verificar o desempenho da planta ao longo do ano, nos aspectos produtivos relacionados à quantidade e tamanho dos frutos, e produção por planta. Em relação à qualidade dos frutos, é imprescindível se determinarem as diferenças entre as épocas de produção avaliadas. Segundo Gonzaga Neto et al. (1997), Natale et al. (1996) e Rathore (1976) os aspectos produtivos e qualitativos dos frutos dependem, entre outros fatores, das condições climáticas.

O emprego de podas, no decorrer do ano, é um dos meios utilizados para a produção de goiabas durante todos os meses do ano.

O objetivo deste trabalho foi verificar a qualidade dos frutos e o comportamento produtivo da goiabeira, em plantas podadas em diferentes épocas do ano.

Material e Métodos

O ensaio foi conduzido no pomar da Universidade Federal de Lavras (UFLA), de setembro de 2003 a março de 2005, No Município de Lavras, MG, entre 21°14 S e 45°O, altitude média de 918 m (Sebrae, 1998). O clima da região, segundo Köppen, é do tipo Cwa (Brasil, 1992), com índice pluviométrico de 2.566,5 mm, temperatura média máxima de 27,4°C e mínima de 16,1°C, no período em que foi realizado o experimento (Figura 1).

Goiabeiras 'Pedro Sato' com quatro anos de idade, provenientes de mudas por estacas implantadas em Latossolo Vermelho eutrófico, com espaçamento de 4x4,5 m, foram conduzidas em forma de copa aberta.

O manejo do pomar, no período de estudo, foi o normalmente adotado para a cultura no Estado de Minas Gerais, com irrigação suplementar pelo sistema de

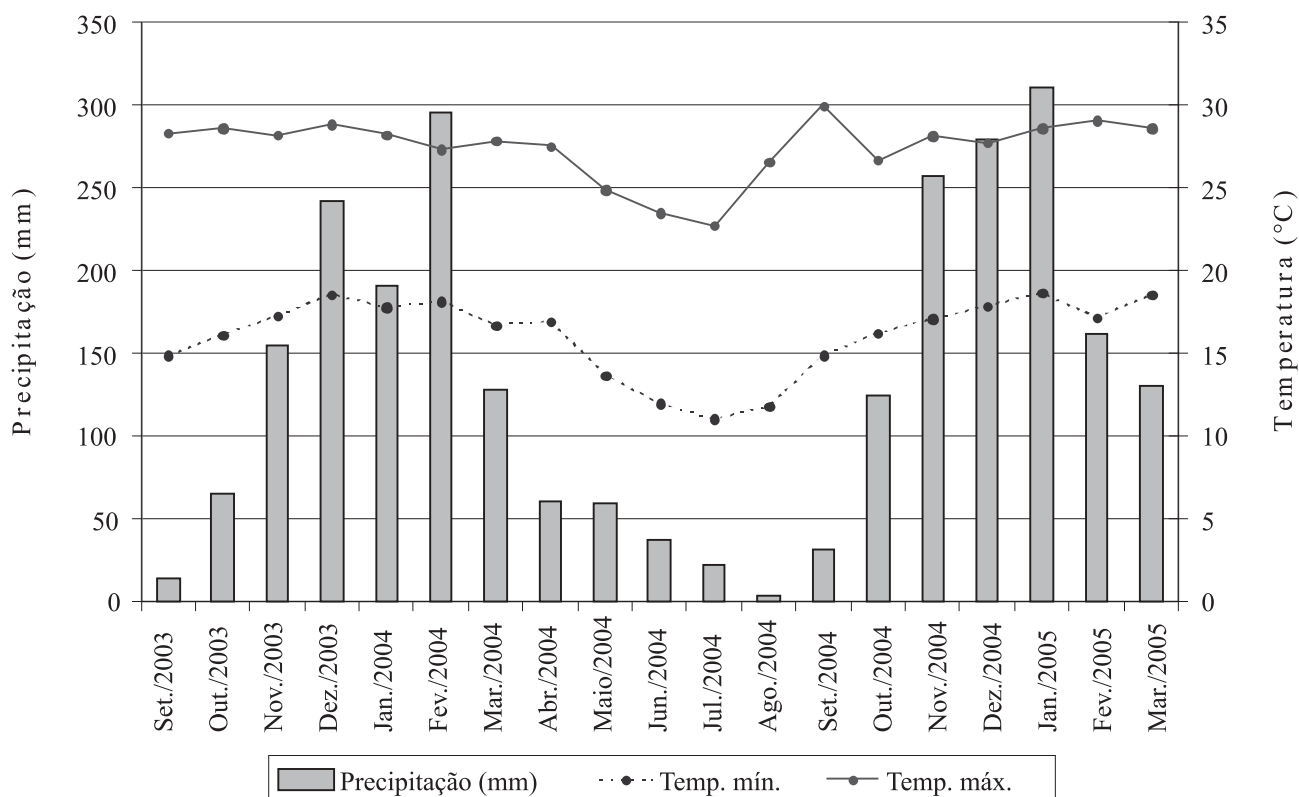


Figura 1. Médias das temperaturas máximas e mínimas, e precipitação pluvial, entre os meses de setembro/2003 e março/2005.

gotejamento. As pulverizações foram realizadas de forma preventiva, para controlar e evitar o aparecimento de psilídeo, principalmente (*Triozoida* sp.), ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.), mosca-da-fruta (*Anastrepha fraterculus* e *A. obliqua*) e gorgulho-da-goiaba (*Conotrachelus psidii* Marshall).

Com base na análise de solo, as adubações de produção foram determinadas conforme Natale et al. (1996).

As podas de frutificação, para todas as épocas, consistiram no encurtamento dos ramos terminais do ano, a 30 cm de comprimento da base, sem a realização do desfolhamento.

Todos os frutos foram protegidos com saco de papel branco (11x20,5 cm) com pequenos orifícios, sem o uso de raleio. A colheita foi realizada manualmente, no estágio “de vez”, definido a partir da coloração da casca (cor verde com a base ligeiramente amarelada), conforme padronização estabelecida para comercialização no mercado interno. Os frutos, para a análise física e físico-química, foram colhidos aleatoriamente, com avaliações nas épocas de safra, e foram analisados no laboratório de Bioquímica de Frutos e Hortaliças da Ufla.

O delineamento foi em blocos ao acaso, em que os tratamentos corresponderam a diferentes épocas de poda de frutificação: setembro e dezembro de 2003, março e junho de 2004, com dez repetições, e em que cada planta constituiu uma unidade experimental.

As características produtivas avaliadas foram: número médio de frutos produzidos por planta, contados 100 dias após a floração; peso médio dos frutos; produção de frutos por planta (quilograma por planta).

Quanto à qualidade dos frutos, as características avaliadas foram: firmeza, determinada com o auxílio de um penetrômetro Stable Micro System, modelo TAXT2i; sólidos solúveis (SS), determinados por leitura em refratômetro digital ATAGO PR-100 Palette (Association of Official Analytical Chemists, 1992); acidez titulável (AT), obtida por titulação com NaOH 0,1 N (Instituto Adolfo Lutz, 1985); relação SS/AT; pH, determinado com um potenciômetro Micronal modelo B 474 (Association of Official Analytical Chemists, 1992); açúcares solúveis totais (AST), extraídos com álcool etílico a 70% e determinados pelo método de Antrona (Dische, 1962).

Os períodos de colheita dos frutos, para a avaliação das características qualitativas foram: 2/4/2004 a 21/5/2004;

2/7/2004 a 13/8/2004; 10/11/2004 a 19/1/2005 e 26/1/2005 a 30/3/2005, respectivamente, para as podas realizadas em setembro de 2003, dezembro de 2003, março de 2004 e junho de 2004.

Apesar de haver diferenças entre as condições climáticas vigentes no período da colheita (Figura 1), as frutas foram colhidas no mesmo estágio de firmeza (61,5 e 63,6 N), por ser um dos métodos utilizados para se determinar o ponto de colheita e, dessa forma, evitou-se que diferenças no estágio de maturação das frutas tivessem influência em outras características qualitativas.

Os dados estudados foram avaliados por meio de análise variância, e foi utilizado o teste Tukey, a 5% de probabilidade, para comparar as médias dos tratamentos.

Resultados e Discussão

Na Tabela 1, estão descritos os dados referentes aos aspectos produtivos da goiabeira em relação à época de poda. Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos, para todos os parâmetros produtivos avaliados.

Foi verificado efeito significativo das épocas de poda sobre o número médio de frutos produzidos, com a maior média para a poda de junho (Tabela 1). A quantidade de frutos diminuiu nas podas de setembro para março; nas podas de março para junho, verificou-se aumento na produção. O número médio de frutos, produzidos por planta, variou de 269,8 a 500,8 frutos.

Manica et al. (1982) observaram uma tendência de aumento na produção de frutos de maio a julho, com posterior decréscimo em agosto, para a cultivar IAC-4. Lopes et al. (1984), também estudaram a 'IAC-4' e verificaram diminuição no número de frutos produzidos de agosto para outubro.

Observou-se efeito significativo das épocas de poda sobre o peso médio dos frutos, com a maior média para a poda de março (Tabela 1). De maneira geral, o peso

Tabela 1. Parâmetros produtivos da goiabeira 'Pedro Sato', em diferentes épocas de poda⁽¹⁾.

| Época de poda | Número médio de frutos produzidos | Peso médio dos frutos (g) | Produção (kg planta ⁻¹) |
|------------------|-----------------------------------|---------------------------|-------------------------------------|
| Setembro de 2003 | 380,30b | 195,24c | 74,20b |
| Dezembro de 2003 | 322,10bc | 198,97b | 64,10bc |
| Março de 2004 | 269,80c | 205,54a | 55,50c |
| Junho de 2004 | 500,80a | 186,89d | 93,60a |

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

dos frutos aumentou de setembro para março, com posterior decréscimo até o mês de junho. O peso médio dos frutos por planta variou de 186,9 a 205,5 g.

O peso médio do fruto da goiabeira 'Pedro Sato' pode oscilar, sem a realização de raleio, de 155 a 282 gramas (Manica et al., 2000). Segundo a classificação comercial da goiaba, pelo Sistema Integrado de Comercialização do Vale, citado por Choudhury (2001), o fruto é considerado de classe I (frutas dos tipos maiores), quando possui peso igual ou superior a 180 g, adequado, preferencialmente, para o consumo in natura.

O aumento do peso dos frutos está relacionado ao número de frutos produzidos por planta, já que menor quantidade de frutos pode induzir a planta a produzir frutos grandes (Gonzaga Neto et al., 1997), sendo a relação fonte e dreno a melhor explicação para tal resultado. Vários autores encontraram nessa relação um fator determinante na produção de frutos grandes (Manica et al., 1982; Gonzaga Neto et al., 1997).

A produção de frutos por planta também variou significativamente, em consequência da época de poda, e apresentou comportamento semelhante ao número de frutos por planta (Tabela 1).

Segundo Gonzaga Neto (2001), os pomares de goiabeira não irrigados, quando bem manejados, produzem, em média, de 20 a 60 kg por planta ao ano, a partir do 6º ano. No presente experimento, os valores obtidos para a produção por árvore encontram-se dentro desse intervalo.

A diminuição na produção por planta, ocorrida entre as podas de setembro e de março, deveu-se, principalmente, à diminuição do número de frutos produzidos e, em menor proporção, ao peso médio dos frutos (Tabela 1).

A análise de variância demonstrou efeito significativo dos tratamentos, em todos os parâmetros qualitativos avaliados (Tabela 2), com exceção da firmeza de polpa, em que não se observou efeito significativo das épocas de poda.

Azzolini et al. (2004) estudaram a influência do estágio de maturação (segundo a cor da casca), na qualidade pós-colheita de goiabas 'Pedro Sato', verificaram em três graus de firmeza (100,8, 77,6 e 46,3 N) que as frutas aumentavam a qualidade, à medida que diminuía o grau de firmeza, e que a qualidade superior foi observada com 46,3 N. No mesmo experimento, esses autores observaram que a colheita na firmeza 100,8 N só é justificável, quando a conservação em condição ambiente, por longo período, for inevitável. Os resultados deste trabalho estão em conformidade com os valores encontrados por esses autores.

Os valores médios de sólidos solúveis na polpa, para a época de poda de setembro e dezembro, foram significativamente superiores aos valores encontrados nos frutos provenientes das podas de março e junho. Os valores para as épocas de poda estiveram entre 6,7 e 11,4%.

A precipitação pluviométrica no período de colheita é, provavelmente, a causa do menor teor de sólidos solúveis nas podas de março e junho (Figura 1). O mesmo comportamento foi observado por Mercado-Silva et al. (1998), ao trabalhar com a cultivar Media China, e por Marteleto (1980) com a cultivar IAC-4, em épocas de maior precipitação.

Os teores de sólidos solúveis, da polpa de goiabas da cultivar Pedro Sato, encontrados por alguns autores, variaram de 6,3 a 9,7% (Xisto, 2002; Lima, 2003, 2004; Azzolini et al., 2004; Vila, 2004).

A acidez titulável foi maior, quando a poda foi realizada em dezembro, e diferiu significativamente dos demais tratamentos que, por sua vez, não diferiram entre si.

Os valores da AT devem ter sido influenciados pelo período chuvoso nos meses de colheita dos frutos, em decorrência da diluição dos ácidos, e foram mais afetados do que o teor de sólidos solúveis (Figura 1). Mercado-Silva et al. (1998) e Rathore (1976) também verificaram a mesma tendência.

A acidez é um dos critérios utilizados para a classificação da fruta pelo sabor e, para a cultivar

Tabela 2. Características qualitativas dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato', em diferentes épocas de poda⁽¹⁾.

| Época de poda | Firmeza (N) | Sólidos solúveis (%) | Acidez titulável (g de ác. cítrico por 100 g de polpa) | Relação SS/AT | pH | Açúcares solúveis totais (g de glicose por 100 g de polpa) |
|------------------|-------------|----------------------|--|---------------|-------|--|
| Setembro de 2003 | 61,50a | 10,94a | 0,41b | 26,70a | 4,11b | 7,10b |
| Dezembro de 2003 | 62,27a | 11,35a | 0,51a | 22,80a | 3,90c | 8,47a |
| Março de 2004 | 61,78a | 7,80b | 0,35b | 22,16ab | 4,28a | 6,68b |
| Junho de 2004 | 63,64a | 6,70b | 0,39b | 17,50b | 4,25a | 6,23b |

⁽¹⁾Médias seguidas por letras iguais, na coluna, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Pedro Sato, ela varia de 0,2 a 0,9 g de ácido cítrico por 100 g de polpa (Xisto, 2002; Lima, 2003, 2004; Azzolini et al., 2004; Vila, 2004), o que confere sabor moderado e boa aceitação para o consumo in natura.

A relação sólidos solúveis e acidez titulável, para as podas realizadas em setembro e dezembro, difere significativamente da relação observada na poda de junho. Entretanto, os valores da relação, na poda realizada em junho, não diferem dos valores na poda realizada em março que, por sua vez, foi igual às demais. Portanto, as podas feitas em setembro e dezembro proporcionaram frutos com um maior valor para este parâmetro. No que se refere à palatabilidade, as podas de setembro e dezembro foram as que apresentaram frutos de melhor sabor.

Os valores relacionados ao pH dos frutos, nas diferentes épocas de poda, variaram de 3,9 a 4,3. As podas feitas em março e junho proporcionaram as maiores médias e diferiram, significativamente, da poda em setembro que, por sua vez, diferiu da poda de dezembro, que apresentou a menor média. Os valores de pH, obtidos em trabalhos realizados com a cultivar Pedro Sato (Xisto, 2002; Lima, 2003, 2004; Vila, 2004), oscilaram entre 3,5 e 4,4.

Observou-se diferença significativa no teor de açúcares solúveis totais, na poda realizada em dezembro, em relação às podas de junho, março e setembro, que não diferiram entre si. A variação foi de 6,2 a 8,5 g de glicose por 100 g de polpa.

O maior teor de açúcares solúveis totais, foi observado na estação seca, apesar da irrigação suplementar. Rathore (1976) também verificou esse comportamento.

Os teores de açúcares solúveis totais, citados por diversos autores (Xisto, 2002; Lima, 2003, 2004; Vila, 2004) para a cultivar Pedro Sato, variaram de 2,4 a 5,9 g de glicose por 100 g de polpa. Valores maiores foram encontrados no presente experimento.

Conclusões

1. As épocas de poda afetam, de maneira expressiva, a produção e a qualidade dos frutos produzidos pela goiabeira 'Pedro Sato'.

2. O número de frutos produzidos é inversamente proporcional ao peso dos frutos.

3. A poda escalonada possibilita a produção de frutos de boa qualidade comercial, em nove meses do ano, nas condições de realização desse experimento.

Referências

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (Washington, Estados Unidos). **Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 15th ed. Washington, 1992. 1015p.
- AZZOLINI, M.; JACOMINO, A.P.; SPOTO, M.H.F. Estádios de maturação e qualidade pós-colheita de goiabas 'Pedro Sato'. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v.26, p.29-31, 2004.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e Reforma Agrária. **Normais climatológicas: 1961-1990**. Brasília, 1992. 84p.
- CHOUDHURY, M.M. **Goiaba: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 45p. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 19).
- DISCHE, Z. General color reactions. In: WHISTLER, R.L.; WOLFRAM, M.L. **Carbohydrate chemistry**. New York: Academic Press, 1962. p.477-512.
- ESTEVES, M.T. da C.; CARVALHO, V.D. de. Modificações nos teores de amido, açúcares e grau de doçura de seis cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em diferentes estádios de maturação. **Ciência e Prática**, v.6, p.208-218, 1982.
- GONZAGA NETO, L. **Goiaba: produção – aspectos técnicos**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 72p. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 17).
- GONZAGA NETO, L.; LEODIDO, J.M.C.; SILVA, E.E.G. da. Raleamento de frutos de goiabeira cv. Rica em Juazeiro, BA, Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.1281-1286, 1997.
- INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo, SP). **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz: métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo, 1985. v.1, 533p.
- LIMA, A.V. **Qualidade pós-colheita da goiaba 'Pedro Sato' tratada com CaCl₂ e 1-MCP em condições ambiente**. 2004. 67p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- LIMA, M.A. **Conservação pós-colheita de goiaba pelo uso de reguladores de crescimento vegetal, cálcio e da associação destes com refrigeração e embalagens plásticas**. 2003. 114p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal.
- LOPES, J.G.V.; MANICA, I.; KOLLER, O.C.; RIBOLDI, J. Efecto de seis épocas de poda en la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. **Fruits**, v.39, p.393-397, 1984.
- MANICA, I.; ICUMA, I.M.; JUNQUEIRA, N.T.V.; SALVADOR, J.O.; MOREIRA, A.; MALAVOLTA, E. **Goiaba**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2000. 374p. (Fruticultura tropical, 6).
- MANICA, I.; PASSOS, L.P.; MUNDSTOCK, E.C.; CHAVES, J.B.; STRINGHETA, P.C. Efecto de cuatro épocas de poda en la producción de dos cultivares de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Minas Gerais. **Proceedings of the Tropical Region, American Society for Horticultural Science**, v.25, p.259-262, 1982.
- MARTELETO, L.O. **Estudo da produção e dos atributos físicos e químicos de dez variedades de goiaba (*Psidium guajava* L.), em Visconde do Rio Branco, Minas Gerais, visando ao consumo ao natural e à industrialização**. 1980. 67p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.

- MERCADO-SILVA, E.; BENITO-BAUTISTA, P.; GARCÍA-VELASCO, M. de los A. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in Central Mexico. **Postharvest Biology and Technology**, v.13, p.143-150, 1998.
- NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M.; MODENESE, S.H. **Goiabeira**: calagem e adubação. Jaboticabal: Funep, 1996. 22p.
- RATHORE, D.S. Effect of season on growth and chemical composition on guava (*Psidium guajava* L.) fruits. **Journal of Horticultural Science**, v.51, p.41-47, 1976.
- SEBRAE (Belo Horizonte, MG). **Lavras**: diagnóstico municipal. Belo Horizonte, 1998. 179p.
- SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: Fealq, 1998. 760p.
- VILA, M.T.R. **Qualidade pós-colheita de goiaba 'Pedro Sato' armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada por biofilme de fécula de mandioca**. 2004. 66p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- XISTO, A.L.R.P. **Conservação pós-colheita de goiaba 'Pedro Sato' com aplicação de cloreto de cálcio em condições ambiente**. 2002. 49p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- ZAMBÃO, J.C.; BELLINTANI NETO, A.M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1998. 23p. (CATI. Boletim técnico, 236).

Recebido em 26 de junho de 2006 e aprovado em 29 de janeiro de 2007