

Características fenológicas e produtivas da goiabeira 'paluma' podada em diferentes épocas e intensidades no norte fluminense¹

Luiz Augusto Lopes Serrano²
Cláudia Sales Marinho³
Marcelo Gabetto e Silva³
Flávio Dessaune Tardin⁴

RESUMO

A poda de frutificação na goiabeira proporciona a produção de frutos na entressafra, mas a previsão de colheita depende da época de sua realização, além das condições edafoclimáticas. Neste trabalho, são apresentados dados sobre a fenologia e a produção da goiabeira 'Paluma', submetida a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em São Francisco do Itabapoana, RJ. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado, e os tratamentos foram distribuídos em esquema de parcelas subdivididas, com as parcelas compostas pelas épocas de poda, realizadas nos meses de agosto, outubro, dezembro e fevereiro; e as subparcelas pelas intensidades de poda (curta, média e longa). O ciclo da goiabeira 'Paluma', da poda à colheita dos frutos, variou de 168 dias para a poda realizada em outubro a 210 dias para a realizada em fevereiro. A poda longa, realizada em agosto, proporcionou maior número de ramos produtivos e maior número de frutos por ramo. A intensidade da poda afetou o crescimento dos ramos novos, mas não influenciou no tamanho dos frutos. A maior produção de frutos ocorreu nas plantas podadas em dezembro.

Palavras-chave: *Psidium guajava* L., crescimento dos frutos, crescimento dos ramos.

ABSTRACT

Phenological and yield characteristics of 'paluma' guava tree pruned in different times and intensities, in north of Rio de Janeiro State, Brazil

The objective of this work was to evaluate the effects of different pruning times and intensities on the phenological and yield characteristics of 'Paluma' guava trees, in São Francisco do Itabapoana, Rio de Janeiro State, Brazil. The experimental design was a completely randomized in a split plot scheme. The main plots were the pruning times (August; October; December and February), and the split plots were the pruning intensities (heavy, medium and light). The period between pruning and cycle and the beginning of fruit ripening was between 168 days (pruning in October) to 210 days (pruning in February). The light pruning in August caused larger number productive branches and larger number of fruits per branch. The pruning intensity affected the branches growth, but not affected the fruits growth. The largest yield occurred in plants pruned in December.

Key words: *Psidium guajava* L.; fruit growth; branch growth.

Recebido para publicação em novembro de 2007 e aprovado em setembro de 2008.

² INCAPER – CRDR Nordeste, Linhares, ES. E-mail: lalserrano@incaper.es.gov.br. (Autor correspondente).

³ UENF – CCTA, Campos dos Goytacazes, RJ. E-mail: marinho@uenf.br; mgsilva@uenf.br

⁴ EMBRAPA – CNPMS, Sete Lagoas, MG. E-mail: tardin@cnpms.embrapa.br

INTRODUÇÃO

O cultivo da goiabeira tem grande importância no desenvolvimento socioeconômico do Estado do Rio de Janeiro, com mais de 300 produtores dedicando-se à atividade, sendo 44,8% na Região Norte Fluminense (Ide *et al.*, 2001). Em 2006, o Estado do Rio de Janeiro foi o quinto maior produtor nacional de goiaba, com 10.412 toneladas produzidas em 578 hectares, sendo a Região Norte Fluminense responsável por, aproximadamente, 28% desse total (IBGE, 2007).

Na Região Norte Fluminense, o cultivo da goiabeira 'Paluma' atende simultaneamente às demandas das indústrias produtoras de doces e ao mercado de frutas frescas (Almeida, 1999). Nesse sistema misto de produção, a poda de frutificação, associada à irrigação e à adequada adubação, possibilita a obtenção de frutos ao longo de todo o ano, inclusive na entressafra (Piza Junior, 1997). Entretanto, a previsão de colheita depende da época de sua realização, além das condições climáticas locais.

Embora a goiabeira responda satisfatoriamente à poda de frutificação, a época e a intensidade da poda são aspectos que devem ser considerados, pois a goiabeira pode apresentar falhas na brotação quando essa é realizada em épocas e intensidades impróprias (Gonzaga Neto *et al.*, 2001).

Além de auxiliar no planejamento e na programação da poda e colheita, o estudo das fenofases durante o ciclo anual das plantas perenes é imprescindível para a aplicação das boas práticas agrícolas no manejo da cultura. O conhecimento da fenologia, em condições específicas de cultivo, permite maior precisão na programação dos tratamentos culturais e fitossanitários e, conseqüentemente, maior eficiência das práticas de manejo, atendendo, assim, à tendência mundial de adoção de boas práticas agrícolas exigidas, principalmente, pelas normas da Produção Integrada de Frutas.

Assim, este trabalho teve como objetivo principal a caracterização fenológica e produtiva da goiabeira 'Paluma', submetida a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em São Francisco do Itabapoana, RJ.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um pomar comercial com 14 hectares, localizado no distrito de Praça João Pessoa, em São Francisco do Itabapoana (21°17'54"S, 41°09'47"O e 23 m), Região Norte Fluminense. A região é classificada, segundo Köppen, como tropical chuvosa e clima de bosque (Am). O solo da área é classificado como Argissolo Amarelo distrófico, com camada superficial arenosa, horizonte B textural e relevo suave ondulado. As goiabeiras 'Paluma', com sete anos de idade, em espaçamento 7,0 x 6,5 m, foram irrigadas por microaspersão (94 L por planta/ dia).

O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado, sendo os tratamentos distribuídos em esquema de parcelas subdivididas, as quais foram compostas pelas épocas de poda, realizadas nos meses de agosto (14/08/2004), outubro (09/10/2004), dezembro (18/12/2004) e fevereiro (22/02/2005); e as subparcelas pelas intensidades de poda de frutificação (curta, média e longa).

Em cada época de poda foi escolhido um talhão da propriedade e no centro de cada talhão foram selecionadas seis plantas semelhantes quanto ao porte, vigor e sanidade.

Em cada planta, todos os ramos de crescimento foram encurtados de acordo com o seu diâmetro. Os ramos finos (até 4 mm de diâmetro) foram submetidos à poda curta (deixando-se até três nós no ramo), os de diâmetro médio (4 a 6 mm) foram submetidos à poda média (deixando-se de três a cinco nós no ramo) e os grossos (acima de 6 mm de diâmetro) foram submetidos à poda longa (deixando-se mais de seis nós no ramo). Durante a realização da poda foram eliminados todos os frutos e flores presentes nas plantas.

A cada duas plantas foram marcados 16 ramos submetidos à mesma intensidade de poda, sendo 8 (parcela) selecionados por planta à altura média de 1,5 m do solo, bem distribuídos pelos quadrantes.

Os dados de temperatura média do ar e a precipitação efetiva da região durante o período do experimento são apresentados na Figura 1. As médias de temperatura das épocas de poda 1 (agosto), 2 (outubro), 3 (dezembro) e 4 (fevereiro) foram de 23,6 °C; 24,4 °C; 23,5 °C e 22,8 °C; e as de umidade relativa do ar foram de 79,6; 80,6; 82,4 e 81,5%, respectivamente. As precipitações efetivas acumuladas em cada época de poda foram de 911,9; 940,4; 1.034,1 e 673,9 mm, respectivamente.

Nos períodos que antecederam as podas de frutificação foram realizadas amostragens de solo de cada talhão

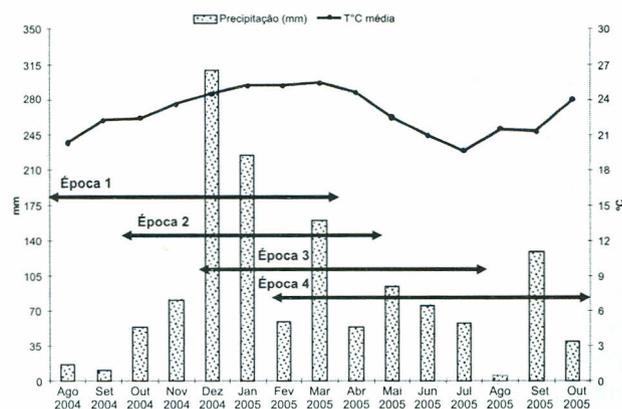


Figura 1. Dados climáticos de São Francisco do Itabapoana, RJ, durante o período de realização do experimento.

do experimento para a realização de análises químicas nas profundidades de 0 a 20 cm e de 21 a 40 cm. Quando as plantas estavam na fase de pleno florescimento, foram retiradas amostras de folhas em todas as plantas avaliadas para realização da análise química foliar. Todos os procedimentos de amostragens, interpretações dos resultados e as recomendações de calagem e adubações foram feitos de acordo com Natale *et al.* (1996).

Não houve necessidade da aplicação de calcário e adubo fosfatado em nenhum talhão. O adubo orgânico (esterco bovino) foi aplicado antes da poda, e o formulaço NPK 30-00-20 foi usado após a florada em quatro parcelas iguais de 650 g por planta. Todas as plantas receberam duas pulverizações (na véspera da floração e após o florescimento) com ácido bórico a 0,6 g L⁻¹ e com sulfato de zinco a 4 g L⁻¹.

No manejo das plantas daninhas foi realizada a aplicação dirigida de glifosato na linha de plantio e roçagem nas entrelinhas. Também foram realizadas pulverizações para a prevenção e controle da ferrugem (*Puccinia psidii*) e do gorgulho (*Conotrachelus psidii*).

A partir da realização da poda até a colheita dos frutos, foram avaliadas, nos ramos marcados, as seguintes características botânicas: número de brotos emitidos por ramo podado aos 14 dias (NBE); número de ramos estabelecidos por ramo podado aos 56 dias (NRE); porcentagem de ramos estabelecidos [(NRE/NBE)x100]; número de ramos produtivos (NRP) e vegetativos (NRV); e porcentagem de ramos produtivos [(NRP/NRE)x100] e vegetativos [(NRV/NRE)x100]. Considerou-se como ramo estabelecido aquele que apresentava pelo menos dois pares de folhas completamente desenvolvidas (Sousa, 1997).

A caracterização fenológica da goiabeira 'Paluma' proposta neste trabalho foi dividida em oito fases distintas avaliadas em intervalos de 14 dias a partir da realização da poda: 1- início da brotação e estabelecimento dos ramos; 2- florescimento (antese); 3- queda fisiológica dos frutos; 4- crescimento dos frutos na fase I; 5- crescimento dos frutos na fase II; 6- crescimento dos frutos na fase III; 7- início da maturação dos frutos (surgimento do primeiro fruto maduro); e 8- colheita concentrada dos frutos. O ciclo total considerado foi o período compreendido desde a realização da poda até o início da colheita concentrada dos frutos.

As fases de crescimento dos frutos foram definidas conforme especificações de Rathore (1976), que apresenta a curva de crescimento da goiaba como uma sigmóide dupla, caracterizada por três fases distintas: I - período de rápido crescimento, iniciando-se logo após a antese; II - período de crescimento relativamente lento, quando as sementes amadurecem; e III - período de crescimento exponencial, quando ocorre a mudança na cor da casca e a maturação do fruto.

A partir do final da antese, a cada 14 dias foram avaliados o número de frutos por ramo podado; o comprimento (eixo paralelo ao pedúnculo) e o diâmetro (eixo perpendicular ao pedúnculo) dos frutos; e o comprimento, diâmetro (a 1 cm da base) e o número de folhas dos ramos estabelecidos. Para essas medições foram utilizados trena e paquímetro digital.

Na época de maturação dos frutos, foram determinados o peso médio dos frutos colhidos nos ramos marcados e a colheita total dos frutos das plantas avaliadas para determinação da produção média em cada época de poda.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram realizadas com o programa estatístico SAEG 9.0 (UFV, 2005).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ciclo total da goiabeira 'Paluma', da poda ao início da colheita concentrada dos frutos, variou entre 168 e 210 dias (84 a 126 dias após o final do florescimento) (Tabela 1). O ciclo mais precoce ocorreu no período de maior temperatura média do ar (poda realizada em outubro) e o mais longo no período de menor temperatura média (poda realizada em fevereiro). Em Petrolina, PE, Teixeira *et al.* (2003) verificaram que o ciclo da goiabeira 'Paluma', da poda realizada em junho até a colheita dos frutos, teve duração de 200 dias. Considerando-se o período entre o final do florescimento até a maturação dos frutos da goiabeira 'Paluma', Silva *et al.* (1998), em Sousa, PB, observaram duração entre 121 e 128 dias; Pereira & São José (1987) e Feldberg *et al.* (1997), em Jaboticabal, SP, entre 126 e 140 e aos 165 dias, respectivamente; e Souza Júnior *et al.* (2002), em Monte Alegre do Sul, SP, aos 136 dias.

Apesar de as plantas podadas em agosto e dezembro estarem submetidas a temperaturas médias semelhantes, a diferença entre os ciclos deve-se à precocidade e concentração do florescimento ocorrido na primeira época, fato provavelmente relacionado com o estímulo natural de florescimento da goiabeira que ocorre do final do inverno ao início da primavera (Manica *et al.*, 2000).

O número de dias após a poda (DAP) para a fase compreendida entre o surgimento de botões florais e o final do florescimento variou entre 28 e 84 (Tabela 1). Teixeira *et al.* (2003) observaram o pleno florescimento da goiabeira 'Paluma' entre 70 e 77 DAP.

Em São Francisco do Itabapoana, RJ, goiabeiras 'Ogawa 3' podadas em maio apresentaram o pleno florescimento entre 87 e 121 DAP e a colheita entre 206 e 248 DAP (Sousa, 1997). Nas mesmas condições, goiabeiras 'Ogawa 1' ('Vermelha') podadas em agosto apresentaram emissão dos botões florais a partir dos 30 DAP, início da antese aos 65 DAP; fase de pleno florescimento entre

Tabela 1. Fenofases da goiabeira 'Paluma', em quatro épocas de poda de frutificação, em São Francisco do Itabapoana, RJ

Fase	Fase fenológica	Época de poda de frutificação			
		Agosto 2004	Outubro 2004	Dezembro 2004	Fevereiro 2005
		Dias após a poda (DAP)			
1	Início da brotação e crescimento vegetativo	14 a 28	14 a 56	14 a 63	14 a 35
2	Florescimento (antese)	28 a 70	56 a 84	63 a 84	35 a 84
<i>Ciclo da poda até o final do florescimento</i>		70	84	84	84
		Dias após o final da antese (DAA)			
3	Queda fisiológica dos frutos	0 a 56	0 a 42	0 a 28	0 a 42
4	Crescimento dos frutos (Fase I)	0 a 56	0 a 56	0 a 42	0 a 56
5	Crescimento dos frutos (Fase II)	56 a 84	56 a 84	42 a 84	56 a 98
6	Crescimento dos frutos (Fase III)	84 a 126	84 a 126	84 a 126	98 a 140
7	Início da maturação	84	70	98	112
8	Colheita concentrada dos frutos	112 a 140	84 a 112	112 a 140	126 a 154
<i>Ciclo do florescimento ao pico de colheita</i>		112	84	112	126
Ciclo total (poda até colheita)		182	168	196	210

62 e 69 DAP; e final do florescimento entre 86 e 93 DAP (Almeida, 1999).

O florescimento das plantas podadas em agosto e fevereiro foi mais precoce quando comparado ao das podadas em outubro e dezembro (Tabela 1). Esse fato pode ser explicado pelo estímulo natural de florescimento da goiabeira que ocorre entre agosto e setembro e pela baixa precipitação ocorrida antes da realização da poda em agosto e fevereiro (Figura 1). Ademais, as altas temperaturas ocorridas na época de emissão e crescimento da nova brotação das plantas podadas em fevereiro podem ter favorecido a precocidade do florescimento.

Singh *et al.* (1997), na Índia, e Nava *et al.* (2004), no México, verificaram que há possibilidade de regular a produção da goiabeira por meio do estresse hídrico aplicado à planta, induzindo novos surtos de florescimento. Maior

res períodos de estresse hídrico favorecem a baixa síntese de giberelinas devido à paralisação e/ou redução do sistema radicular, propiciando maior emissão de flores (Cruz *et al.*, 2006).

Em relação à duração do período de florescimento, esse foi menor nas plantas podadas em outubro e dezembro, épocas em que o florescimento ocorreu em meses de alta temperatura.

A época e a intensidade de poda de frutificação influenciaram as características botânicas avaliadas após a poda (Tabela 2), sendo constatado efeito da interação entre os fatores apenas para os números de ramos estabelecidos e produtivos (Tabela 3). O maior número de brotos emitidos ocorreu nas plantas podadas em outubro e fevereiro, não havendo diferença entre as outras duas épocas de poda (Tabela 2).

Tabela 2. Número de brotos emitidos (NBE), porcentagem de ramos estabelecidos (%RE), porcentagem de ramos produtivos (%RP), número de ramos vegetativos (NRV) e porcentagem de ramos vegetativos (%RV), da goiabeira 'Paluma', submetida a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em São Francisco do Itabapoana, RJ ⁽¹⁾

Tratamentos	NBE	% RE	% RP	NRV	% RV
Época de poda					
Agosto/04	3,19 B	71,43 A	65,56 A	0,50 C	30,28 B
Outubro/04	4,06 A	54,28 C	23,75 B	1,50 AB	70,00 A
Dezembro/04	3,46 B	61,80 B	40,63 AB	1,19 BC	59,38 AB
Fevereiro/05	4,19 A	62,99 B	12,60 B	1,96 A	87,40 A
Intensidade de poda					
Curta	2,38 C	63,23 A	19,27 A	1,08 B	74,48 A
Média	3,16 B	60,31 A	43,49 A	1,02 B	54,95 A
Longa	5,64 A	64,34 A	44,14 A	1,77 A	55,86 A
Média geral	3,72	62,63	35,63	1,29	61,76
CV (%)	11,81	18,07	60,96	31,73	40,38

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

Em todas as épocas de poda foi observado maior número de ramos estabelecidos nos ramos submetidos à poda longa. Dentro dessa intensidade de poda, o menor número de ramos estabelecidos ocorreu nas plantas podadas em dezembro (Tabela 3). O número de ramos produtivos também variou em razão das épocas e intensidades de poda, sendo observado o maior valor quando se realizou a poda longa dos ramos em agosto. Nas podas ocorridas em dezembro e fevereiro não houve diferença no número de ramos produtivos em relação à intensidade da poda de frutificação.

As maiores porcentagens de ramos estabelecidos e produtivos e a menor porcentagem de ramos vegetativos ocorreram nos ramos podados em agosto (Tabela 2). O menor ritmo de crescimento, que é observado no inverno, pode estar associado ao maior acúmulo de reservas. Segundo Carvalho & Zanette (2004), essas reservas são utilizadas no período de emissão do novo fluxo de crescimento. Em agosto, a goiabeira, mesmo sem estímulo da poda, emite novas brotações, e o florescimento natural é concentrado nessa época do ano. No caso da goiabeira 'Média China', a formação de flores ocorre quase que durante todo o ano, mas, sobretudo, no inverno, após períodos de baixas temperaturas e umidade do solo (Nava *et al.*, 2004).

Os ramos submetidos à poda longa emitiram maior número de brotos, seguidos dos submetidos às podas média e curta (Tabela 2). Isto pode ser explicado pelo fato de os ramos submetidos à poda longa apresentarem maior

comprimento e, conseqüentemente, maior número de gemas após a realização da poda. Em goiabeira 'Pirassununga Vermelha', quanto maior o número de pares de folhas que permaneceram no ramo após a poda de frutificação maior foi a emissão de brotações (Amorim, 1997).

Apesar de os números de ramos estabelecidos, produtivos e vegetativos serem maiores nos ramos submetidos à poda longa, as suas porcentagens em relação a cada intensidade de poda não diferiram (Tabela 2). Isso demonstra que o maior número de ramos estabelecidos ocorreu em função do maior número de gemas presentes nos ramos submetidos à poda longa.

A resposta para o número de frutos por ramo podado foi semelhante à observada para o número de ramos produtivos, sendo os maiores valores verificados nos ramos submetidos à poda longa em agosto (Tabela 4). Lötter (1990), na África do Sul, também constatou na goiabeira 'Fan Retief' que a realização de poda longa na primavera proporcionou maior número de frutos quando comparada à poda curta.

Quanto mais severo for o encurtamento do ramo, menor será a relação C:N nos tecidos próximos à gema, razão pela qual esse crescimento é mais vigoroso e menos frutífero (Piza Junior, 1997). A poda curta resulta quase sempre em ramos vigorosos, nos quais a seiva circula com maior velocidade, o que prejudica a frutificação, uma vez que ela depende de maior acúmulo de fotoassimilados nas gemas (Sousa, 2005).

Tabela 3. Interação entre as épocas e as intensidades de poda de frutificação, em relação ao número de ramos estabelecidos (NRE) e número de ramos produtivos (NRP) da goiabeira 'Paluma', em São Francisco do Itabapoana, RJ⁽¹⁾

Época de poda	NRE			NRP		
	Intensidade de poda					
	curta	média	longa	curta	média	longa
Agosto/04	1,00 Ca	1,75 Ba	3,88 Aa	0,25 Ca	1,44 Ba	3,44 Aa
Outubro/04	1,38 Ba	1,62 Ba	3,56 Aa	0,06 Ba	0,44 Ba	1,56 Ab
Dezembro/04	1,56 Ba	1,44 Ba	2,81 Ab	0,75 Aa	0,56 Aa	0,94 Ab
Fevereiro/05	1,56 Ba	2,12 Ba	3,31 Aab	0,12 Aa	0,44 Aa	0,56 Ab

⁽¹⁾ Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 4. Interação entre as épocas e as intensidades de poda de frutificação, em relação ao número de frutos por ramo podado da goiabeira 'Paluma', em São Francisco do Itabapoana, RJ⁽¹⁾

Época de poda	Dias após o final da antese (DAA)								
	0			56			112		
	Intensidade de poda								
	Curta	Média	Longa	Curta	Média	Longa	Curta	Média	Longa
Agosto/04	0,75 Ca	5,12 Ba	16,88 Aa	0,12 Ba	0,94 Ba	5,12 Aa	0,06 Ca	0,88 Ba	3,94 Aa
Outubro/04	0,06 Ba	0,69 Bb	3,06 Ab	0,00 Ba	0,50 ABa	1,44 Ab	0,00 Ba	0,38 ABa	0,94 Ab
Dezembro/04	1,19 Aa	1,25 Ab	1,69 Ab	0,62 Ba	0,69 ABa	0,88 Ab	0,62 Aa	0,69 Aa	0,88 Ab
Fevereiro/05	0,19 Aa	1,31 Ab	1,19 Ab	0,12 Ba	0,62 Aa	0,81 Ab	0,12 Ba	0,44 ABa	0,62 Ab

⁽¹⁾ Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Foi observado que a queda de frutos novos ocorreu até os 56 DAA (Tabela 1). A partir dessa data, houve estabilização na queda dos frutos novos com menor variação entre os intervalos de avaliação. Feldberg *et al.* (1997) e Corrêa *et al.* (2002) verificaram maior queda de frutos na goiabeira 'Paluma' no período compreendido entre o 21° e o 42° DAA.

No geral, foi observado que a fase I de crescimento dos frutos ocorreu até os 42 DAA, a fase II entre o 42° e 84° DAA e a fase III do 84° ao 126° DAA (Tabela 1), o que equivale a uma duração de 42 dias em cada época. No Estado de São Paulo, Pereira & São José (1987) constataram que os três períodos de crescimento da goiaba 'Paluma' foram de 65, 48 e 20 dias, respectivamente. Pereira (1996), em Visconde do Rio Branco, MG, verificou que as três fases de crescimento da goiaba 'Pirassununga Branca' duraram cerca de 84, 28 e 42 dias, respectivamente.

Nas plantas podadas em dezembro e fevereiro, a fase de rápido crescimento dos frutos (fase I) teve menor duração em relação às outras épocas de poda, enquanto a fase de crescimento lento (fase II) teve maior duração, com conseqüente atraso no início da maturação dos frutos (Tabela 1). A maior duração da fase II de crescimento dos frutos das plantas podadas em dezembro e fevereiro

ocorreu, provavelmente, devido ao período dessa fenofase ter sido observado a partir de abril, mês em que se verificou início da queda na valor da temperatura média do ar (Figura 1). Du Preez & Welgemoed (1988) também constataram aumento na duração da segunda fase de crescimento dos frutos da goiabeira quando esses se desenvolvem no período de inverno.

Não foi constatado efeito da interação entre as épocas e as intensidades de poda sobre o comprimento dos frutos. Aos 112 dias após o final da antese (DAA), o maior comprimento dos frutos ocorreu nas plantas podadas em dezembro (Tabela 5).

Em nenhum intervalo de avaliação foi observada diferença no comprimento dos frutos em relação à intensidade da poda (Tabela 5), fato contrário às observações de Gopikrishna (1981), Lötter (1990) e Serrano *et al.* (2007).

Segundo Mika (1986), podas mais severas causam decréscimo no número de frutos e, como resultado, ocorre incremento no seu tamanho, devido ao aumento na relação entre fonte (folha) e dreno (fruto). Na goiabeira, esse comportamento foi observado quando se adotou a mesma intensidade de poda em todos os ramos da planta (Gopikrishna, 1981; Lötter, 1990; Serrano *et al.*, 2007). En-

Tabela 5. Comprimento e diâmetro dos frutos da goiabeira 'Paluma', submetida a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em São Francisco do Itabapoana, RJ⁽¹⁾

Tratamentos	Dias após o final da antese (DAA)								
	0	14	28	42	56	70	84	98	112
Comprimento de fruto (mm)									
Época de poda									
Agosto/04	18,35 B	25,11 C	33,27 B	38,33 A	39,79 A	41,67 A	47,60 A	56,70 AB	69,58 B
Outubro/04	20,53 A	27,06 BC	35,18 AB	39,19 A	40,60 A	42,17 A	50,03 A	60,66 A	69,89 B
Dezembro/04	18,37 B	30,18 A	36,05 A	37,92 A	40,30 A	42,46 A	51,15 A	60,63 A	75,46 A
Fevereiro/05	17,98 B	27,92 AB	34,20 AB	39,24 A	41,04 A	42,50 A	45,92 A	53,87 B	66,71 B
Intensidade de poda									
Curta	18,47 A	28,38 A	35,83 A	39,05 A	40,29 A	42,18 A	47,84 A	56,87 A	72,01 A
Média	18,73 A	27,90 A	34,67 A	39,17 A	41,24 A	43,24 A	50,72 A	59,94 A	71,35 A
Longa	19,23 A	26,42 A	33,53 A	37,80 A	39,76 A	41,18 A	47,47 A	57,08 A	67,87 A
Média geral	18,81	27,57	34,68	38,67	40,43	42,20	48,68	57,96	70,41
CV (%)	10,29	12,97	12,56	11,86	13,50	11,33	12,08	11,98	9,52
Diâmetro de fruto (mm)									
Época de poda									
Agosto/04	12,51 C	19,05 C	28,19 B	33,13 A	34,59 A	36,39 A	42,12 AB	53,08 A	61,98 A
Outubro/04	14,75 A	21,07 B	28,78 AB	32,51 A	33,96 A	35,72 A	43,41 AB	55,18 A	63,03 A
Dezembro/04	13,60 B	24,64 A	30,58 A	32,44 A	33,76 A	36,30 A	44,49 A	54,98 A	67,51 A
Fevereiro/05	13,02 BC	23,05 A	28,89 AB	33,15 A	34,52 A	35,80 A	39,23 B	46,18 B	58,33 A
Intensidade de poda									
Curta	13,32 A	23,87 A	31,19 A	34,27 A	35,06 A	36,80 A	42,93 A	53,55 A	62,86 A
Média	13,36 A	22,04 AB	29,16 AB	33,09 A	34,48 A	36,67 A	43,84 A	53,26 A	64,36 A
Longa	13,73 A	19,94 B	27,02 B	31,07 A	33,08 A	34,69 A	40,17 A	50,26 A	60,92 A
Média geral	13,47	21,95	29,11	32,81	34,21	36,05	42,31	52,36	62,71
CV (%)	8,51	10,24	8,47	8,47	8,20	7,11	7,39	7,44	6,91

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

tretanto, neste trabalho a poda foi realizada de acordo com o diâmetro individual de cada ramo, o que pode ter resultado na diferença entre os resultados encontrados.

O diâmetro dos frutos aos 112 DAA foi dependente da interação entre as épocas e as intensidades da poda de frutificação (Tabela 6). Os frutos oriundos dos ramos submetidos à poda longa em agosto apresentaram menor diâmetro.

O crescimento dos brotos novos durou entre 28 e 63 DAP, de acordo com a época de poda (Tabela 1). Mesmo no início do florescimento os ramos continuaram seu crescimento vegetativo (Tabela 7).

Tabela 6. Interação entre as épocas e as intensidades de poda de frutificação, sobre o diâmetro (mm) dos frutos da goiabeira 'Paluma', aos 112 dias após o final da antese, em São Francisco do Itabapoana, RJ ⁽¹⁾

Época de poda	Intensidade de poda		
	Curta	Média	Longa
Agosto/04	67,08 Aa	68,39 Aa	50,47 Bb
Outubro/04	63,67 Aa	63,96 Aa	61,46 Aab
Dezembro/04	66,91 Aa	65,62 Aa	70,01 Aa
Fevereiro/05	53,79 Aa	59,47 Aa	61,72 Aab

⁽¹⁾ Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

Tabela 7. Características de crescimento dos ramos estabelecidos da goiabeira 'Paluma' submetida a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em São Francisco do Itabapoana, RJ ⁽¹⁾

Tratamentos	Dias após o final da antese (DAA)								
	0	14	28	42	56	70	84	98	112
Comprimento de ramo (cm)									
Época de poda									
Agosto/04	8,20 B	9,84 B	11,04 B	11,92 B	12,53 B	12,84 B	13,09 B	13,23 B	13,47 B
Outubro/04	14,41 A	17,45 A	18,61 A	20,05 A	20,66 A	21,07 A	21,57 A	22,25 A	22,67 A
Dezembro/04	14,36 A	15,29 A	15,89 A	16,10 AB	16,26 AB	16,47 AB	16,57 AB	16,78 AB	17,01 AB
Fevereiro/05	13,53 A	15,83 A	17,29 A	17,90 A	18,17 AB	18,32 AB	18,44 AB	18,59 AB	18,97 AB
Intensidade de poda									
Curta	9,62 C	11,12 B	11,76 B	12,41 B	12,63 B	12,76 B	12,91 B	13,03 B	13,15 B
Média	12,40 B	14,18 B	15,27 B	15,87 B	16,27 B	16,45 B	16,57 B	16,79 B	17,14 B
Longa	15,86 A	18,50 A	20,10 A	21,19 A	21,83 A	22,31 A	22,78 A	23,33 A	23,80 A
Média geral	12,63	14,60	15,71	16,49	16,91	17,17	17,42	17,72	18,03
CV (%)	14,17	14,99	16,85	18,04	18,87	19,49	19,85	20,32	20,22
Diâmetro de ramo (mm)									
Época de poda									
Agosto/04	2,68 A	2,88 B	3,00 B	3,11 B	3,18 B	3,26 B	3,35 B	3,44 B	3,54 B
Outubro/04	3,18 A	3,39 AB	3,51 A	3,63 A	3,77 A	3,86 A	3,97 A	4,07 A	4,20 A
Dezembro/04	2,78 A	3,01 AB	3,20 AB	3,29 AB	3,38 AB	3,46 AB	3,56 AB	3,67 AB	3,79 AB
Fevereiro/05	2,79 A	3,16 AB	3,45 A	3,56 A	3,67 A	3,79 A	3,88 A	4,02 A	4,16 A
Intensidade de poda									
Curta	2,45 C	2,68 B	2,78 C	2,86 C	2,94 C	3,00 B	3,10 C	3,18 C	3,30 C
Média	2,78 B	3,00 B	3,16 B	3,26 B	3,36 B	3,45 B	3,53 B	3,64 B	3,75 B
Longa	3,34 A	3,65 A	3,93 A	4,08 A	4,20 A	4,32 A	4,44 A	4,58 A	4,72 A
Média geral	2,86	3,11	3,29	3,40	3,50	3,59	3,69	3,80	3,92
CV (%)	7,43	7,46	6,90	7,31	7,69	7,80	7,99	7,70	7,66
Número de folhas por ramo									
Época de poda									
Agosto/04	5,97 C	6,73 B	7,34 B	7,89 B	8,40 B	8,60 B	8,69 B	8,74 B	8,86 B
Outubro/04	7,48 B	8,89 A	9,42 A	10,10 A	10,49 AB	10,77 AB	11,22 A	11,58 A	11,82 A
Dezembro/04	8,24 AB	8,86 A	9,11 A	9,26 AB	9,36 AB	9,42 AB	9,48 AB	9,49 AB	9,51 AB
Fevereiro/05	8,75 A	9,74 A	10,38 A	10,75 A	10,93 A	11,04 A	11,06 AB	11,10 AB	11,18 AB
Intensidade de poda									
Curta	6,76 B	7,52 B	7,91 B	8,20 B	8,40 B	8,44 B	8,65 B	8,69 B	8,76 B
Média	7,61 AB	8,49 AB	8,90 AB	9,31 B	9,61 AB	9,73 B	9,80 B	9,85 B	9,96 B
Longa	8,45 A	9,65 A	10,38 A	10,98 A	11,39 A	11,70 A	11,89 A	12,14 A	12,30 A
Média geral	7,61	8,55	9,06	9,50	9,80	9,96	10,11	10,23	10,34
CV (%)	11,34	11,78	12,03	12,03	13,14	13,40	13,19	13,52	13,41

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

Para a goiabeira 'Ogawa 3' podada em maio, a brotação e o desenvolvimento dos ramos estabelecidos ocorreram com maior intensidade até os 72 DAP (Sousa, 1997). Pereira (1996), em Visconde do Rio Branco, MG, ao estudar o desenvolvimento dos ramos da goiabeira no período seco do ano, constatou que o crescimento vegetativo foi intenso até os 56 DAP nas variedades 'Pirassununga Vermelha', 'Industrial de Montes Claros', 'Brune Branca' e 'IAC-4', e 84 DAP nas variedades 'Tetraplóide de Limeira' e 'Pirassununga Branca', havendo posteriormente uma fase de redução no crescimento.

Para as características de crescimento dos ramos estabelecidos (comprimento, diâmetro e número de folhas) não foi observada interação entre as épocas e as intensidades de poda em nenhum intervalo de avaliação.

A partir do final da antese até a maturação dos frutos, houve acréscimo geral de 42,76% no comprimento dos ramos, 37,06% no diâmetro e 35,87% no número de folhas (Tabela 7). O maior crescimento dos ramos estabelecidos ocorreu naqueles surgidos em ramos submetidos à poda longa, com aumento de 50,06; 41,32 e 45,56% para o comprimento, diâmetro e número de folhas, respectivamente. Os menores incrementos ocorreram nos ramos estabelecidos oriundos da poda curta, 36,69; 34,69; e 29,59% para o comprimento, diâmetro e número de folhas, respectivamente.

Lötter (1990), na África do Sul, ao estudar o hábito vegetativo da goiabeira 'Fan Retief' em relação aos métodos de poda, também observou que a realização da poda curta proporcionou menor crescimento aos novos ramos.

Na última avaliação (112 DAA), as médias de comprimento e diâmetro dos ramos emitidos pela goiabeira 'Paluma' foram menores que as observadas por Pereira (1996) nas variedades 'Pirassununga Vermelha', 'Industrial de Montes Claros', 'Pirassununga Branca', 'Brune Branca', 'Tetraplóide de Limeira' e 'IAC-4' podadas em fevereiro.

A diferença observada entre o crescimento dos ramos emitidos pelos ramos submetidos às diferentes intensidades de poda pode estar relacionada à área foliar da planta mantida durante a poda. A poda de cada ramo, segundo suas características, promove melhor equilíbrio entre o acúmulo de reservas das novas brotações. Segundo Larcher (2000), o sentido da translocação de fotoassimilados segue o gradiente de concentração entre os centros que necessitam dos assimilados (drenos) e os de síntese ou de mobilização dos assimilados (fontes), e as folhas totalmente desenvolvidas suprem preferencialmente os centros consumidores mais próximos.

O menor crescimento dos ramos estabelecidos ocorreu nas plantas podadas em agosto, enquanto o maior foi observado nos ramos podados em outubro; entretanto, não se diferenciando das podas realizadas em dezembro e fevereiro (Tabela 7). Segundo Gardea *et al.* (1994), tempe-

raturas mais elevadas promovem redução dos inibidores e favorecem os promotores de crescimento.

Verificou-se maior produção de frutos nas plantas podadas em dezembro e maior peso médio dos frutos naquelas podadas em fevereiro (Tabela 8).

Via de regra, o maior número de frutos foi observado nas plantas podadas em agosto (Tabela 4); entretanto, esses não atingiram o maior tamanho (Tabela 5) devido, provavelmente, à menor relação entre fonte (folha) e dreno (fruto), pois nessa época constatou-se menor desenvolvimento dos ramos estabelecidos (Tabela 7).

Durante o ciclo produtivo das plantas podadas em dezembro, foi observada maior média de precipitação efetiva, o que pode ter favorecido a produção de frutos maiores (Tabela 5), resultando na maior produção (Tabela 8).

Quando a poda foi realizada em fevereiro, os ramos podados produziram menor número de frutos (Tabela 4), favorecendo o aumento do peso médio. Gopikrishna (1981) e Lötter (1990) também observaram que o decréscimo no número de frutos em goiabeiras 'Sardar' e 'Fan Retief' propiciou incremento no seu tamanho.

Tabela 8. Características de produção da goiabeira 'Paluma', em diferentes épocas de poda e de frutificação, em São Francisco do Itabapoana, RJ ⁽¹⁾

Época de poda	Produção total (kg por planta)	Peso médio dos frutos ⁽²⁾ (g)
Agosto/04	90,67 B	129,81 C
Outubro/04	73,83 C	133,50 C
Dezembro/04	102,00 A	171,45 B
Fevereiro/05	74,33 C	218,57 A
Média geral	85,21	163,33
CV (%)	8,27	33,08

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

⁽²⁾ Média dos frutos

CONCLUSÕES

Nas condições deste experimento, conclui-se que:

A duração do ciclo da goiabeira 'Paluma', da poda à colheita dos frutos, varia de acordo com a época de realização da poda, perdurando entre 168 e 210 dias.

A poda longa realizada em agosto resulta em maior número de ramos produtivos e maior número de frutos por ramo.

A intensidade da poda de frutificação, realizada de acordo com o diâmetro de cada ramo da planta, não afeta o crescimento dos frutos da goiabeira 'Paluma'.

A poda de frutificação longa proporciona maior crescimento dos novos ramos.

A poda de frutificação em dezembro favorece a maior produção de frutos.

AGRADECIMENTOS

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e ao produtor rural Luiz Cláudio Macedo Ramos.

REFERÊNCIAS

- Almeida MLL (1999) Efeito da adubação nitrogenada antes da poda de frutificação sobre indicadores fenológicos e de produção da goiabeira. Tese de Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 51p.
- Amorim DA (1997) Efeito do tamanho da fonte, em brotações frutíferas de goiabeiras (*Psidium guajava* L.), no crescimento e na qualidade dos frutos produzidos na entressafra. Tese de Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa. 60p.
- Carvalho RIN, Zanette F (2004) Conteúdo de carboidratos em gemas e ramos de macieira durante o outono e inverno em região de baixa ocorrência de frio. Revista Brasileira de Fruticultura, 26: 202-205.
- Corrêa MCM, Prado RM, Natale W, Silva MAC, Pereira L (2002) Índice de pegamento de frutos em goiabeiras. Revista Brasileira de Fruticultura, 24 (3):783-786.
- Cruz MCM, Siqueira DL, Salomão LCC, Cecon PR (2006) Florescimento da tangerineira 'Ponkan' e da limeira ácida 'Tahiti' submetidas ao estresse hídrico. Revista Brasileira de Fruticultura, 28:360-364.
- Du Preez RJ, Welgemoed CP (1988) Flowering and fruit development of the guava (*Psidium guajava* L.) subjected to different pruning treatments. Information Bulletin, Citrus and Subtropical Fruit Research Institute, South Africa, 188: 17-20.
- Feldberg NP, Pereira FM, Nachtigal JC (1997) Estudo da frutificação de goiabeira (*Psidium guajava* L.), cultivares 'Paluma' e 'Rica'. In: I Simpósio Brasileiro Sobre A Cultura da Goiabeira, Jaboticabal. Anais, UNESP-FCAVJ/ FUNEP/ GOIABRÁS, p.174-174.
- Gardea AA, Moreno YM, Azarenko AN, Lombard PB, Daley LS, Criddle RS (1994) Changes in metabolic properties of grapebud during development. Journal of the American Society for Horticultural Science, 119:756-760.
- Gonzaga Neto L, Soares JM, Teixeira AHC, Moura MSB (2001) Goiaba: Produção. (Petrolina – PE, Embrapa Semi-Árido) Brasília; Embrapa Informação Tecnológica (Frutas do Brasil; 17), 72p.
- Gopikrishna NS (1981) Studies on the effects of pruning on vegetative growth, flowering and fruiting in 'Sardar' guava (*Psidium guajava* L.). *Thesis Abstracts*, University of Agricultural Sciences, Dharwar, 7:224-225.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – Produção Agrícola Municipal: <http://www.sidra.ibge.gov.br> em 31/10/2007.
- Ide CD, Silva JAC, Costa RA, Sarmiento WRM, Cunha H, Carvalho SMP, Martelletto LAP, Maldonado JFM, Martins SP, Celestino RCA (2001) A cultura da goiaba: perspectivas, tecnologias e viabilidade. Niterói, PESAGRO-RIO, (Documentos, 72); 36p.
- Larcher W (2000) *Ecofisiologia Vegetal*. Tradução de Carlos Henrique Britto de Assis Prado. São Carlos: RiMa Artes e Textos, 531p.
- Lötter JV (1990) Vegetative and reproductive habit of the guava (*Psidium guajava* cv. Fan Retief) in relation to pruning methods. *Acta Horticulturae*, 275:229-238.
- Manica I, Icuma IM, Junqueira NTV, Salvador JO, Moreira A, Malavolta E (2000) Fruticultura Tropical 6: *Goiaba*. Porto Alegre, Cinco Continentes, 374p.
- Mika A (1986) Physiological responses of fruit trees to pruning. *Horticultural Reviews*, 8:337-378.
- Natale, W., Coutinho, E.L.M., Boaretto, A.E., Pereira, F.M. (1996) *Goiabeira: calagem e adubação*. Jaboticabal, FUNEP, 22p.
- Nava AD, Hernández, VAG, García OS, Valdivia CBP, Munoz ML, Guadarrama TB (2004) Crecimiento y fenología del guayabo (*Psidium guajava* L.) cv. "Média China" en Iguuala, Guerrero. *Revista Fitotecnia Mexicana*, 27: 349-358.
- Pereira FM, São José AR (1987) Estudo do desenvolvimento dos frutos da goiabeira (*Psidium guajava* L.) cvs. 'Paluma' e 'Rica'. In: 9º Congresso Brasileiro de Fruticultura. Campinas. Anais, Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.2, p.469-474.
- Pereira WE (1996) Desenvolvimento dos ramos e frutos de seis variedades de goiabeira (*Psidium guajava* L.) no período seco do ano. Tese de Mestrado. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 48p.
- Piza Junior CT (1997) Condução e poda da goiabeira. In: Pereira FM, Durigan JF, Natale W, Piza Junior CT, Maia AP (eds.) In: I Simpósio Brasileiro Sobre A Cultura da Goiabeira. Jaboticabal. Anais, UNESP-FCAVJ/ FUNEP/ GOIABRÁS, p.33-62.
- Rathore DS (1976) Effect of season in the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. *Journal of Horticultural Science*, 51:41-47.
- Serrano LAL, Marinho CS, Ronchi CP, Lima IM, Martins MVV, Tardin FD (2007) Goiabeira 'Paluma' sob diferentes sistemas de cultivo, épocas e intensidades de poda de frutificação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 42: 785-792.
- Silva RP, Silva H, Gondim TMS (1998) Fenologia de plantas e características de frutos de goiabeira cv 'Paluma' na Região Semi-árida. In: 15º Congresso Brasileiro de Fruticultura. Poços de Caldas. Anais, Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.371-371.
- Singh G, Rajan S, Pandey D, Singh AK (1997) Effect of soil-moisture stress on water relation by plant and cropping behaviour in guava (*Psidium guajava*). *Indian Journal of Agricultural Sciences*, 67:303-306.
- Sousa EF (1997) Funções de produção da cana-de-açúcar e da goiabeira em relação à irrigação. Tese de Doutorado. Campos dos Goytacazes, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 106p.
- Sousa JSI (2005) Poda das plantas frutíferas. Nova edição. São Paulo: Nobel, 191p.
- Souza Junior EE, Duarte JB, Chaves LJ (2002) Estabilidade fenotípica em goiabeira (*Psidium guajava* L.) com ênfase em peso de fruto, precocidade e período de colheita. *Pesquisa Agropecuária Tropical*, Goiânia, 32:97-103.
- Teixeira AHC, Bassoi LH, Reis VCS, Silva TGF, Ferreira MNL, Maia JLT (2003) Estimativa do consumo hídrico da goiabeira, utilizando estações agrometeorológicas automática e convencional. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25:457-460.
- UFV Universidade Federal de Viçosa (2005). SAEG – Sistema para análises estatísticas, versão 9.0, CD-ROM Viçosa, MG, Brasil.