

PRISCILLA VANÚBIA QUEIROZ DE MEDEIROS

**EPOCAS E INTENSIDADES DE PODA NA PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE GOIABEIRA EM
QUIXERÉ - CE**

**MOSSORÓ - RN
2012**

PRISCILLA VANÚBIA QUEIROZ DE MEDEIROS

**EPOCAS E INTENSIDADES DE PODA NA PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE GOIABEIRA EM
QUIXERÉ - CE**

Tese apresentada à Universidade Federal
Rural do Semi-árido, como parte das
exigências para obtenção do título de
Doutor em Agronomia: Fitotecnia.

ORIENTADOR:

Prof. Dr. VANDER MENDONÇA

**MOSSORÓ - RN
2012**

**Ficha catalográfica preparada pelo setor de
classificação e catalogação da Biblioteca “Orlando
Teixeira” da UFERSA**

M488e Medeiros, Priscilla Vanúbia Queiroz de.
Épocas e intensidades de poda na produção e qualidade de frutos
de goiabeira em Quixeré - CE. / Priscilla Vanúbia Queiroz de
Medeiros. -- Mossoró, 2012.
87 f.: il.
.
Tese (Doutorado em Fitotecnia. Área de concentração:
Fruticultura) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido.
Orientador: Profº. D. Sc. Vande Mendonça.

1. Psidium Guajava L. 2. Poda de frutificação. 3. Qualidade de frutos.
I. Título.

CDD: 634.421

Bibliotecária: Vanessa de Oliveira Pessoa
CRB15/453

PRISCILLA VANÚBIA QUEIROZ DE MEDEIROS

**ÉPOCAS E INTENSIDADES DE PODA NA PRODUÇÃO E
QUALIDADE DE FRUTOS DE GOIABEIRA EM QUIXERÉ -
CE**

Tese apresentada à Universidade
Federal Rural do Semi-árido, como
parte das exigências para obtenção do
título de Doutor em Agronomia:
Fitotecnia.

APROVADA EM: 04 / 12 / 2019

Prof. Dr. Vander Mendonça
Orientador

Prof. I Eudes de Almeida Cardoso
Conselheiro

Prof.^a Dra. Patricia Ligia Dantas de Moraes
Conselheira

Pesquisador Dr. Django Jesus Dantas
Conselheiro

Prof.^o Dr. Renato Dantas Alencar
Conselheiro

Aos meus pais, Nuilson Pinto de Medeiros e Marly Queiroz Medeiros, pelo exemplo de luta, persistência, otimismo e dedicação.

Ao meu esposo Rodrigo Gomes Pereira, que do seu jeito, presenciou todas as etapas difíceis dessa jornada.

Às minhas irmãs, Vanessa, Angélica e Andrezza, que apesar da distância sempre compartilham comigo todas as minhas conquistas.

A Ivonete Cabral da Fonseca, que é como uma segunda mãe na minha vida e foi ajuda insubstituível para que eu pudesse chegar até aqui.

Dedico

Ao meu bem mais precioso, meu filho Rodrigo de Medeiros, que foi meu real incentivo, me trazendo o maior dos sentimentos: o amor.

Ofereço

“Não somos ricos pelas coisas que possuímos,
mas pelo que podemos realizar sem possuílas.”

(Immanuel Kant)

“Por último, meus irmãos, encham a mente de vocês com tudo o que é bom e merece elogios, isto é, tudo o que é verdadeiro, digno, correto, puro, agradável e decente. Ponham em prática o que vocês receberam e aprenderam de mim, tanto com as minhas palavras como as minhas ações. E o Deus que nos dá a paz estará com vocês.” **Filipenses 4.8,9**

AGRADECIMENTOS

À Deus, criador do céu e da terra, que me guiou e me orientou em todos os momentos da minha vida.

A minha família pelos ensinamentos e apoio.

A ESAM/UFERSA pela estrutura e apoio em toda a minha formação acadêmica.

Ao meu orientador, Vander Mendonça, pelo apoio, compreensão, orientação e amizade.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa e do auxílio de bancada;

A empresa WG Fruticultura Ltda, no nome de Wilson Galdino (*in memorian*), que me permitiu a realização desse trabalho.

À Pós-Graduação em Fitotecnia, a todos aqueles que compõem o corpo docente, pelos ensinamentos transmitidos durante o mestrado, contribuindo assim, para a minha formação profissional.

Aos colegas de Pós-Graduação em Fitotecnia da UFERSA, pela amizade e convivência durante o curso de mestrado; alguns fizeram-se mais que colegas, hoje posso chamá-los de amigos.

A minha grande amiga, braço direito em todos os momentos, Grazianny Andrade Leite, que segurou as pontas por muitas vezes que precisei e que não tenho palavras para expressar meu enorme agradecimento.

Aos amigos Joacy Fonseca, Wallace Edelky e Maiele Leandro pela ajuda imensurável.

Ao Grupo de Fruticultura, pelas gargalhadas, pela amizade, por todos os momentos que passamos juntos durante esse tempo. Sintam-se todos agradecidos e abraçados por mim.

Enfim, a toda(o)s que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho, MUITO OBRIGADO.

RESUMO

MEDEIROS, Priscilla Vanúbia Queiroz de. **Épocas e Intensidades de Poda na Produção e Qualidade de Frutos de Goiabeira em Quixeré - CE.** 2012. 87f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, 2012.

A goiabeira cultivada sob irrigação, em condições de clima semiárido, apresenta alto potencial de produção. Para que esse potencial seja completamente explorado torna-se necessário o aporte de manejo adequado de podas de frutificação. Com o objetivo de verificar os efeitos da época e intensidades de poda de frutificação sobre a produção e qualidade da goiabeira 'Paluma', foi conduzido um experimento na Fazenda WG Fruticultura Ltda, em Quixeré-CE. Foram avaliadas as características produtivas e qualitativas das plantas podadas em três épocas (19/11/2010; 16/03/2011; 09/02/2012), e submetidas a três intensidades de poda (curta, média e longa) e a testemunha. Todos os ramos da planta foram podados de acordo com a distancia a partir da base, curta ou drástica (podados a 1 cm da base, média (podados a 1/3 de seu comprimento, a partir da base), e longa ou desponte (podados a 2/3 de seu comprimento, a partir da base). Todos os ramos das plantas foram podados de acordo com a intensidade da poda adotada, sem considerar seu diâmetro. Ao iniciar a produção, as goiabas foram colhidas no estágio de maturação 4, seguindo recomendações do mercado, pesadas e separadas. Avaliou-se o número dos frutos, peso médio dos frutos e produtividade/ha. A qualidade pós-colheita foi realizada no Laboratório de Pós-colheita da UFERSA, avaliando características químicas (pH, °Brix, vit. C e acidez) e físicas (firmeza, diâmetro lateral e transversal) dos frutos. Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico SISVAR. O maior número de frutos ocorreu para as plantas submetidas a poda longa em novembro. A poda conduzida como testemunha, apresentou a menor média para as características avaliadas: número de frutos, produção (kg), produtividade (ton/ha) e para todas as características pós-colheitas estudadas. As intensidades de poda de frutificação influenciaram significativamente os diâmetros laterais dos frutos, pH, acidez titulável e vitamina C.

Palavras-chave: *Psidium Guajava* L., Poda de frutificação, Qualidade de frutos.

ABSTRACT

MEDEIROS, Priscilla Vanúbia Queiroz de. **Times and intensities of pruning on yield and quality of guava fruit in Quixeré - CE.** 2012. 87fs. Thesis (Doctor's degree in Phytotechny) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Mossoró – RN, 2012.

The guava grown under irrigation conditions in semi-arid climate, has high production potential. For this potential to be fully exploited, it is necessary to supply the proper management of pruning fruiting. Aiming to verify the effects of time and intensity of pruning on yield and quality of guava 'Paluma', an experiment was conducted at Fazenda Fruit Ltda WG in Quixeré-CE. We evaluated the productivity and quality characteristics of plants pruned in four seasons (19/11/2010, 16/03/2011, 09/02/2012), and subjected to three pruning intensities (short, medium and long) and intensity 'WG, "said a witness, here at work. All branches of the plant are pruned according to the distance from the base, short or drastic (pruned 1 cm from the base, mean (clipped to 1/3 of their length from the base), and long or lopping (pruned to 2/3 of its length from the base). All branches of the plants were pruned according to the intensity of pruning adopted without considering their diâmetro. Ao start production, the following recommendations were harvested guavas market, weighed and separated. We evaluated the number of fruits / plant, fruit weight and yield / ha. The postharvest quality was performed at the Laboratory of Post-harvest UFERSA evaluating chemical characteristics (pH, ° Brix, vit. C and acidity) and physical (firmness, lateral and transverse diameter) of the fruit. The data were submitted to analysis of variance and means were compared by Tukey test at 5% probability. All analyzes were performed with the program SISVAR statistician. The highest number of fruits occurred to plants subjected to pruning in November. Pruning conducted as a witness ('WG'), had the lowest average for the traits evaluated. The intensity of pruning affected the lateral diameters of fruits, pH, titratable acidity and vitamin C.

Keywords: *Psidium guajava* L., Pruning, Fruit quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Dados da temperatura média da região no período de realização do experimento.....	48
Figura 2 -	Dados de precipitação média da região no período de realização do experimento.....	49
Figura 3–	Escala de cores para classificação de frutos de goiaba	71
Figura 4 -	Ilustração dos diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) de goiabas ‘Paluma’	71

LISTA DE FOTOS

Fotos 1 –	Goiabeira ‘Paluma’ antes da realização da poda de Frutificação	45
Fotos 2 –	Conformação das plantas de goiabeira ‘Paluma’ após o manejo da poda de frutificação. (A – poda curta; B – Poda Média; C – Poda Longa D – Poda Testemunha)	45

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 –	Características químicas de amostras de solo de cada talhão do experimento, em Quixeré, CE.....	46
Tabela 2 –	Teores de nutrientes nas folhas da goiabeira ‘Paluma’, em cada época de poda de frutificação, Quixeré - CE.....	47
Tabela 3 –	Número médio de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	50
Tabela 4 –	Produção média de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	52
Tabela 5 -	Peso médio de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	53
Tabela 6 -	Produtividade estimada por hectare de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	53
Tabela 7 –	Ciclo de produção (poda à colheita), período produtivo (início e final das colheitas), data do início e do final da colheita de frutos de goiabeira ‘Paluma’, submetidas a três épocas de poda..	56
Tabela 8 –	Diâmetro lateral dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	74
Tabela 9 –	Diâmetro transversal dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	74
Tabela 10	Sólidos Solúveis Totais dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	75

Tabela 11	pH dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	76
Tabela 12	Firmeza dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	77
Tabela 13	Acidez dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	78
Tabela 14	Vitamina C dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE.....	79

LISTA DE TABELAS DO APÊNDICE

Tabela 15 –	Resumo das Análises de Variância do número de frutos, peso médio, produção e produtividade dos frutos de goiabeira ‘Paluma’ em diferentes épocas e intensidades de poda. UFERSA, Mossoró, RN, 2012.....	85
Tabela 16 –	Resumo das Análises de Variância do diâmetro lateral, diâmetro transversal, ° BRIX e pH dos frutos de goiabeira ‘Paluma’ em diferentes épocas e intensidades de poda. UFERSA, Mossoró, RN, 2012.....	85
Tabela 17 –	Resumo das Análises de Variância da Firmeza, acidez e vitamina C dos frutos de goiabeira ‘Paluma’ em diferentes épocas e intensidades de poda. UFERSA, Mossoró, RN, 2012.	86

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO GERAL	15
2 REFERENCIAL TEÓRICO	17
2.1 ASPECTOS ECONÔMICOS DA CULTURA DA GOIABEIRA	17
2.2 ORIGEM E ASPECTOS BOTÂNICOS DA GOIABEIRA	18
2.3 EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA GOIABEIRA	21
2.4 PODA DE FRUTIFICAÇÃO NA GOIABEIRA	23
2.5 QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA GOIABEIRA	29
2.6 CULTIVAR ‘PALUMA’	31
REFERÊNCIAS.....	33
 CAPÍTULO I – PRODUÇÃO DA GOIABEIRA PALUMA SOB DIFERENTES ÉPOCAS E INTENSIDADES DE PODA DE FRUTIFICAÇÃO NO MUNICÍPIO DE QUIXERÉ - CE.	
RESUMO.....	40
ABSTRACT.....	41
1 INTRODUÇÃO.....	42
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	44
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	50
4 CONCLUSÕES	59
REFERÊNCIAS.....	60
 CAPÍTULO II – QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE GOIABEIRA CV. ‘PALUMA’, SUBMETIDOS A DIFERENTES ÉPOCAS E INTENSIDADES DE PODA	
RESUMO.....	65
ABSTRACT.....	66
1 INTRODUÇÃO.....	67
2 MATERIAL E MÉTODOS.....	69
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	73

4 CONCLUSÕES	80
REFERÊNCIAS.....	81
ANEXOS.....	85

1 INTRODUÇÃO GERAL

Pode-se relatar inúmeras vantagens provenientes da fruticultura, destacando-se, a elevação do nível de emprego, a fixação do homem no campo, a melhor distribuição da renda regional, a geração de produtos de alto valor comercial e importantes receitas e impostos, além de excelentes expectativas de mercado interno e externo, gerando divisas. Dentre todas essas vantagens, a cultura da goiabeira se apresenta como nova alternativa, uma atividade de alta rentabilidade e com grande possibilidade de expansão no país.

A importância econômica da cultura da goiabeira (*Psidium guajava* L.) se dá em virtude das várias formas de aproveitamento de seu fruto. A goiaba é considerada pelos nutricionistas uma das mais completas e equilibradas frutas no que diz respeito ao valor nutritivo e, devido às suas qualidades sensoriais, é apreciada tanto na forma fresca como industrializada em forma de doces em pasta, compotas, geleias, sorvetes e sucos. Destaca-se em sua composição os teores de fibras, açúcares totais, potássio, vitamina A, vitamina C (até 492 mg por 100 g do fruto fresco), vitaminas do complexo B, β -caroteno e licopeno (Soubihe Sobrinho, 1951, Purseglove, 1968; Pereira, 1995; Choudhury et al., 2001).

No Brasil, a goiabeira pode ser cultivada em todo o território nacional, desenvolvendo-se em quase todos os tipos de clima e solo (Manica et al., 2000). Há pomares distribuídos por todas as regiões do país, os quais, juntos, totalizaram, em 2010, uma produção de 316.363 toneladas da fruta fresca, numa área colhida de 15.677 hectares (IBGE, 2011). 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).

Os goiabais comerciais concentram-se principalmente nas regiões Nordeste e Sudeste do Brasil, sendo destaques os Estados de Pernambuco e São Paulo, que contribuíram em 2011, com produção uma produção de 220.534 toneladas, em área colhida de 8.114 hectares. Outros Estados, como Bahia, Paraíba, Ceará, Sergipe,

Pará, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Goiás, Distrito Federal e Espírito Santo também contribuíram para o incremento da quantidade de goiaba produzida pelo país no ano de 2011 (IBGE, 2011).

A produção da goiabeira está relacionada com o florescimento e a frutificação, podendo variar em função de fatores genéticos, ambientais e de manejo dos pomares (Corrêa et al., 2002). A goiabeira responde muito bem à poda de frutificação quando associada à irrigação e adubação, podendo, em regiões de clima tropical, florescer e frutificar continuamente durante todo o ano (Shigeura e Bullock, 1976; López Garcia e Pérez-Pérez, 1977). Nesse caso é possível colher até três safras em dois anos, estimulando a oferta de empregos no setor industrial e permitindo ao produtor a comercialização de seus produtos na entressafra (Piza Junior, 1997; Gonzaga Neto et al., 2001). Entretanto, Gonzalez e Sourd (1982) constataram que a realização da poda de frutificação em épocas e intensidades impróprias pode reduzir a produção de goiabas.

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).

Dentro deste contexto e devido à escassez de dados sobre a produção e resposta da goiabeira à prática da poda de frutificação nas regiões produtoras do semi árido, esse trabalho teve como objetivo principal a caracterização produtiva da goiabeira cv. 'Paluma' submetida a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 ASPECTOS ECONÔMICOS DA CULTURA DA GOIABEIRA

A cultura da goiabeira, devido à facilidade de seu cultivo em diversos tipos de solos e climas, tem importância mundial por contribuir na economia de vários países tropicais e subtropicais. O cultivo da goiabeira favorece milhões de pessoas pelo alto valor nutricional de seus frutos quando consumido *in natura*, e pela possibilidade de processamento na produção de sucos, geleias e doces. Além disso, outras partes da goiabeira são utilizadas na composição de remédios naturais (Medina, 1988; Yadava, 1996).

Destacam-se como os maiores produtores mundiais a Índia, o Paquistão, o Brasil, o Egito, a Venezuela, os Estados Unidos, a África do Sul, o México, a Austrália e o Quênia (Pereira e Nachtigal, 2002).

A participação do Brasil no mercado internacional da goiaba *in natura* é pequena, contudo com a tendência mundial no aumento do consumo de frutas *in natura* e de sucos naturais essa participação tende a aumentar (Zambão e Bellintani Neto, 1998). Os principais compradores da goiaba brasileira são França, Holanda, Inglaterra, Portugal, Espanha, Alemanha, Canadá, Cabo Verde, Suíça, Angola e Uruguai (Ibraf, 2007).

No Brasil, apesar da goiaba ser uma das frutas tropicais mais populares e de maior aceitação, o consumo da fruta *in natura* é considerado pequeno, variando de 300 a 380 gramas anuais *per capita* (Zambão e Bellintani Neto, 1998; Choudhury et al., 2001), o que pode equivaler ao consumo de apenas um fruto por habitante por ano.

Dados do IBGE (2011) mostram que, no ano de 2011, o Brasil produziu 342.528 mil toneladas de goiaba em uma área de 15.95 mil hectares, perfazendo uma produtividade de 21,47 t ha⁻¹. A goiabeira é cultivada em todas as regiões do Brasil, sendo o Nordeste e o Sudeste os maiores produtores regionais e Pernambuco (107.755 mil ton.) e São Paulo (112.779 mil ton.) os maiores produtores estaduais. A cultura também é explorada de forma expressiva em Goiás,

Bahia, Rio de Janeiro, Minas Gerais, Distrito Federal, Rio Grande do Sul e Espírito Santo.

Até o início da década de 90, o mercado brasileiro de goiaba sempre esteve dividido em dois segmentos: o de goiabas *in natura* e o de goiabas para a indústria. A partir deste período, com a introdução de cultivares de dupla aptidão, a goiabeira passou a ser explorada em três sistemas de produção bastante distintos, em virtude da dedicação que exigem do produtor, do planejamento da cultura, do capital envolvido e do destino da produção. Esses três sistemas são classificados como cultura de goiaba de mesa (para consumo *in natura*), cultura de goiaba para a indústria e cultura mista. O sistema de cultura mista visa atender aos dois mercados simultaneamente, tornando-se uma alternativa bastante interessante para os produtores, uma vez que os frutos de melhor qualidade são destinados ao mercado de fruta *in natura*, e o restante é destinado às indústrias para processamento (Piza Junior, 1997).

Segundo Kavati (1997), para o mercado de fruta *in natura*, uma das características mais importantes é o tamanho do fruto. As goiabas maiores exercem maior atração sobre o consumidor, alcançando, por isso, melhor preço de mercado. Já o mercado industrial tem preferência por frutos de tamanho médio (Chitarra et al., 1981).

Consideram-se como parâmetros ideais de qualidade para a prática da colheita, a coloração da casca do fruto (verde-amarelada); a firmeza do fruto (10 a 12 kgf cm⁻²); a densidade do fruto (0,98 a 1,11 g cm⁻³); o teor de sólidos solúveis totais (9 a 10°Brix); a acidez total titulável (0,30 a 0,40% em ácido cítrico) e o ratio – relação entre o teor de sólidos solúveis totais e a acidez total titulável – (25 a 30) (Choudhury et al., 2001).

2.2 ORIGEM E ASPECTOS BOTÂNICOS DA GOIABEIRA

A goiabeira é de origem americana, estando o local de origem compreendido entre o Sul do México e o Brasil. Pertencente à família *Myrtaceae* e ao gênero *Psidium*, é considerada economicamente a frutífera mais importante

deste gênero (Zayas, 1968) e desta família (Brown e Wills, 1983). É classificada como *Psidium guajava* L., e todas as variedades comerciais são diplóides com número básico de cromossomos igual a 11 (Purseglove, 1968), não havendo distinção de espécies em função da forma ou coloração dos frutos (Pereira e Nachtigal, 2003).

Sendo a goiabeira considerada uma planta rústica devido à sua flexibilidade de adaptação às variáveis do ambiente (Rey, 1998c), adaptando-se a climas tropicais e subtropicais (Rathore, 1976; Pereira, 1995), seu cultivo pode ser feito em vários tipos climáticos, descritos por Köppen: Am (Tropical chuvoso), Af (Floresta tropical), Aw (Savana tropical), Bs (Semi árido), Cf (Subtropical úmido sem estação seca), Cfa (Cf com verão quente), Cw e Cwa (Subtropical com inverno seco) (Haag, 1986).

A goiabeira é um arbusto ou uma árvore de pequeno porte (Koller, 1979), que pode atingir de 3 a 10 m de altura por 5 a 6 m de diâmetro de copa, variando de acordo com as condições locais (Purseglove, 1968; Medina, 1988; Zambão e Bellintani Neto, 1998).

A goiabeira possui elevado potencial de multiplicação tanto via sexuada como assexuada (Rey, 1998a). A propagação sexuada aumenta a longevidade do pomar, porém provoca atraso na frutificação e eleva o porte da planta dificultando os tratos culturais. A propagação assexuada é a mais empregada nos cultivos comerciais, pois confere precocidade no início de produção bem como a obtenção de pomares homogêneos, sendo a estaquia o método mais utilizado atualmente (Gonzaga Neto et al., 1993; Pereira e Nachtigal, 2002).

A goiabeira apresenta denso sistema radicular, característica que lhe favorece na concorrência com outras espécies (Rey, 1998b). As raízes mais finas da goiabeira (<1,0 mm de espessura) constituem aproximadamente 77% do total do sistema radicular, estando presente tanto nas camadas superficiais como nas camadas profundas (Medina, 1988). Apenas as goiabeiras propagadas via sementes apresentam raiz pivotante, de crescimento rápido como dimensões bastante superiores às ramificações laterais. Entretanto, em pomares adultos tem-se verificado que as raízes secundárias laterais, surgidas na raiz principal próxima em

nível do sol, desenvolvem-se de tal forma que praticamente equivalem-se à raiz pivotante (Pereira e Martinez Junior, 1986).

Os ramos novos da goiabeira, surgidos na primavera, são quadrangulares de coloração inicial amarelo-esverdeado e quando maduros são cilíndricos e marrom-escuros. Podem atingir comprimento médio de 60 a 150 cm e crescem paralelamente ou perpendicularmente ao solo, e é neles que surgem as inflorescências, o que caracteriza a goiabeira como planta que produz em ramo do ano (Pereira, 1995).

As folhas da goiabeira são de coloração verde-amarelada, ligeiramente lustrosas na face superior e pubescentes na inferior (Piza Junior e Kavati, 1994). A forma e o tamanho das folhas são bastante variáveis e servem para a diferenciação de variedades, apresentando comprimento variável entre 5 e 15 cm e largura entre 3 e 7 cm (Purseglove, 1968). As nervuras são deprimidas na face superior da folha e salientes na face inferior (Piza Junior e Kavati, 1994).

As flores são hermafroditas, heteroclamídeas, actinomorfas e epígenas. Não apresentam glândulas nectaríferas, mas possuem numerosas glândulas de óleos essencial (Soubihe Sobrinho, 1951).

A inflorescência da goiabeira é do tipo dicásio. A gema lateral florífera está presente na axila das folhas do ramo em crescimento, que surge naturalmente ou após a poda (Soubihe Sobrinho, 1951; Pereira, 1995). Essa gema desabrocha e uma inflorescência se desenvolve trazendo um botão floral na extremidade do eixo que possui na base duas brácteas opostas onde podem aparecer, ainda, dois botões floríferos laterais formando um total de três flores, entretanto é mais comum a presença de apenas um botão florífero por inflorescência (Soubihe Sobrinho, 1951).

A goiabeira apresenta uma taxa de autofecundação significativamente maior que a taxa de fecundação cruzada. Entretanto, a taxa de fecundação cruzada é considerada alta, entre 25,7 a 41,3%, considerando-se 36,6% como índice médio (Soubihe Sobrinho e Gurgel, 1962), caracterizando a goiabeira como uma espécie autógama-alógama (Medina, 1968).

A goiaba é uma baga globosa (Pereira, 1995), ovóide ou piriforme (Medina, 1988), que varia, conforme a variedade, no tamanho, forma, aroma, sabor, espessura e coloração de polpa (Gonzaga Neto et al., 2001). Quando madura, a goiaba apresenta coloração da casca variando entre verde (“de vez”) a amarela (maduro), com peso entre 50 a 800 g, dependendo da variedade e dos tratos culturais dispensados à planta (Pereira, 1995). A goiaba apresenta padrão climatérico de respiração, e quanto mais maduro o fruto maiores são as taxas de produção de CO₂ e etileno (Brown e Wills, 1983; Mercado-Silva et al., 1998).

A polpa da goiaba é sucosa, doce e fragrante, tendo entre 1 a 2 cm de espessura (Pereira, 1995), correspondendo a, aproximadamente, 65% do peso do fruto (Zambão e Bellintani Neto, 1998).

2.3. EXIGÊNCIAS CLIMÁTICAS DA GOIABEIRA

A goiabeira é considerada uma planta rústica devido à sua flexibilidade de adaptação às variações do ambiente (Rey, 1998c), adaptando-se a climas tropicais e subtropicais (Rathore, 1976; Pereira, 1995). Segundo Haag (1986), o cultivo da goiabeira pode ser feito nos seguintes tipos climáticos, descritos por Köppen: Am (Tropical chuvoso), Af (Floresta tropical), Aw (Savana tropical), Bs (Semi-árido), Cf (Subtropical úmido sem estação seca), Cfa (Cf com verão quente), Cw e Cwa (Subtropical com inverno seco).

A goiabeira vegeta e produz desde o nível do mar até 1.700 m de altitude, tanto em regiões de clima úmido quanto em regiões de clima seco (Gonzaga Neto et al., 2001). Na Índia, são encontrados goiabais acima de 1.000 m de altitude; na Jamaica, acima de 1.200 m; na Costa Rica, acima de 1.400 m; e no Equador, acima de 2.300 m (Morton, 1987). No entanto a produção é afetada à medida que a temperatura decresce (Kavati, 1997).

A goiabeira é considerada resistente à seca e às altas temperaturas, podendo tolerar temperaturas de até 46°C (Singh et al., 1967), mas é também sensível ao frio não tolerando geada. Geadas rigorosas provocam queimas das folhas e dos ramos, tornando inviável a recuperação dos pomares atingidos

(Medina, 1988). Temperaturas abaixo de 12°C limitam a produção por inibir a emissão de novos brotos (Gonzaga Neto et al., 2001). A temperatura de -4°C é considerada letal para a planta (Sentelhas et al., 1996).

Considera-se como faixa ideal de temperatura média do ar para o cultivo da goiabeira, o intervalo entre 23°C e 28°C (Medina, 1988; Piza Junior e Kavati, 1994; Gonzaga Neto et al., 2001), e 25°C como temperatura média anual ótima (Pereira, 1995). Rathore (1976) e Singh et al. (1996) na Índia, e Mercado-Silva (1998) no México, constataram que goiabas produzidas no inverno são de melhor qualidade quando comparadas às produzidas em outras estações do ano, devido, principalmente, às baixas temperaturas ocorridas na fase de maturação dos frutos.

A goiabeira, quando explorada economicamente, é muito exigente quanto às condições hídricas e o cultivo em sequeiro só será satisfatório em regiões com precipitação pluvial anual acima de 1.000 mm, devendo, ainda, ser bem distribuída, já que a ausência ou o excesso de água durante os diversos períodos de crescimento pode acarretar perdas na quantidade e na qualidade dos frutos produzidos (Zayas, 1968; Koller, 1979; Morton, 1987; Pereira, 1995).

A faixa anual média de umidade relativa do ar considerada ideal para o cultivo da goiabeira situa-se entre 75% e 80% (Pereira, 1995), entretanto, há o cultivo comercial de pomares em condições de 30% a 40% no interior de Pernambuco (Gonzaga Neto et al., 2001).

A goiabeira exige para seu pleno desenvolvimento boa intensidade luminosa e calor para desenvolver-se e produzir abundantemente, pois a luz solar influi diretamente no metabolismo e na fotossíntese, de cuja intensidade depende o crescimento, a floração e a frutificação.

Recomenda-se que o cultivo seja feito em terrenos protegidos dos ventos e com boa insolação (Piza Junior e Kavati, 1994). Os ventos fortes são prejudiciais às folhas e flores, deixando-as ressecadas. Os ventos frios e as geadas podem levar a planta à morte (Zambão e Bellintani Neto, 1998). Apesar de ser considerada resistente à inundação, a goiabeira não prospera em terrenos pantanosos, encharcados ou úmidos, ficando raquíticas e doentes (Zayas, 1968; Koller, 1979; Medina, 1988).

Os solos areno-argilosos, de textura leve, profundos e bem drenados, ricos em matéria orgânica, com pH entre 5,0 e 6,5 são os mais recomendados para o cultivo da goiabeira (Pereira, 1995). As plantas jovens de goiabeira são sensíveis à salinidade com drástica redução da área foliar (Távora et al., 2001); redução da matéria seca total e da relação entre a parte aérea e a raiz (Ferreira et al., 2001). Em goiabeiras adultas, a salinidade reduz o crescimento dos ramos, o conteúdo de clorofila nas folhas, a taxa fotossintética e a transpiração (Ali-Dinar et al., 1999).

2.4. PODA DE FRUTIFICAÇÃO NA GOIABEIRA

A característica fundamental dos modelos de produção de goiaba é a utilização de um método de poda, denominado .poda de frutificação., desenvolvido por agricultores de origem japonesa, que, quando associado à irrigação e ao adequado manejo de adubação, possibilita a obtenção de frutos ao longo de todo o ano (Piza Junior, 1997).

A goiabeira é uma das poucas espécies tropicais que devem ser podadas periódica e sistematicamente, pois as flores surgem somente nas novas brotações terminais emergentes, independentemente da época do ano (Zayas, 1968). A prática da poda atua como estímulo à brotação, uma vez que os cortes realizados nos tecidos geram estímulos de crescimento nas células cambiais e nas células dos meristemas (Samish, 1954; Faust, 1989).

A poda de frutificação na goiabeira consiste no encurtamento dos ramos que já produziram frutos, distribuindo-os adequadamente pela planta (Piza Junior, 1997). Cria-se, assim, o estímulo necessário à produção de uma nova vegetação com novas gemas produtivas permitindo a obtenção de colheitas em épocas desejadas (Shigeura e Bullock, 1976) desde que haja disponibilidade de água e temperatura adequada para o crescimento e desenvolvimento dos frutos.

Faust (1989) e Sousa (2005), afirmam que a poda de frutificação regulariza e melhora a frutificação da planta, diminuindo o excesso de vegetação e proporcionando um equilíbrio no número de ramos frutíferos, evitando-se, dessa

maneira, a superprodução da planta, que pode reduzir a qualidade dos frutos e acarretar na decadência rápida das plantas.

Goiabeiras podadas tendem a apresentar maior produção de frutos do que as não podadas e, em uma mesma área, pode-se cultivar um maior número de plantas resultando em obtenção de maior produtividade (Hayes, 1945; Castellano et al., 1998).

Quando as plantas não são podadas, ou se a poda é realizada de forma inadequada, há um aumento na estrutura vegetativa da planta, causando pesado sombreamento e decréscimo no desenvolvimento das gemas frutíferas, em que estas se desenvolverão somente no topo e lados da planta onde há incidência da luz solar (Mika, 1986), e, como consequência, a produção será concentrada nas extremidades dos ramos periféricos, tornando a colheita mais trabalhosa (Singh et al., 1967; Piza Junior, 1994).

A produtividade de uma cultura está relacionada à quantidade total de luz recebida durante a estação de crescimento; com água e nutrientes suficientes, quanto mais luz a cultura receber, mais alta será a biomassa (Ort e Baker, 1988). De acordo com Robinson et al. (1993), afirmam que com melhores resultados na interceptação da luz pela planta há um incremento na taxa fotossintética favorecendo o aumento no rendimento.

A prática da poda pode influenciar a área foliar, a estrutura da folha, e melhorar a interceptação e distribuição da luz dentro da copa da planta, promovendo efeitos diretos e indiretos na fotossíntese. Inicialmente, uma poda drástica resulta em menor área foliar, mas posteriormente, devido ao crescimento rápido dos brotos, a área foliar é restabelecida. Há pequena evidência de que a poda pode estimular a atividade fotossintética das folhas, devido ao alongamento das folhas e ao tamanho das células do mesófilo, ao aumento no conteúdo de clorofila e ao prolongamento do período diário da abertura dos estômatos. A poda aumenta a atividade dos tecidos de crescimento (meristema) e, deste modo, a demanda por fotossintatos (Mika, 1986).

Du Preez e Welgemoed (1988) verificaram que quando se praticou adequadamente a poda na goiabeira, as plantas podadas apresentaram maior

produção em relação às plantas não podadas. Singh et al. (2001) observaram em goiabeiras .Sardar. e .Allahabad Safeda., que as maiores produções de frutos ocorreram em plantas podadas que receberam maior fluxo de fótons fotossintéticos.

Assim, o objetivo da poda é intervir na parte aérea da árvore, de forma a expor o maior número possível de folhas ao sol, já que aquelas situadas na sombra têm balanço energético negativo. Deste modo, ramos muito próximos entre si, bem como aqueles mal situados ou dirigidos para o interior da copa devem ser eliminados (Piza Junior, 1994).

Embora a goiabeira responda satisfatoriamente à poda de frutificação, a época e a intensidade de poda são fatores de importância que devem ser considerados (Gonzaga Neto et al., 2001). Quando a poda é realizada em épocas e ou em intensidades impróprias, este pode influenciar negativamente na produção de frutos, fato já observado por López Garcia e Pérez-Pérez (1977) em Porto Rico, Gonzalez e Sourd (1982) em Cuba, Gomes et al. (1979) e Lopes et al. (1984) no Brasil e Singh et al. (2001) na Índia.

Havendo temperatura e luminosidade ideais para a cultura, a goiabeira em cultivo irrigado poderá ser podada em qualquer período do ano, porém a época de realização da poda de frutificação vai depender, basicamente, do período em que se pretende colher e comercializar os frutos (Gonzaga Neto et al., 2001). Geralmente, a poda é realizada cerca de 180 a 190 dias antes do período que se pretende colher (Frutiséries, 1998; Frutiséries, 1999).

Gomes et al. (1979) verificaram em Conceição dos Ouros, MG, que a época de realização da poda de frutificação influenciou o peso médio da goiaba .IAC-4.. As plantas podadas em novembro produziram frutos de menor peso médio em relação às plantas podadas nos outros meses do ano.

Na Índia, Singh et al. (2001) verificaram que a poda realizada em goiabeiras .Sardar. e .Allahabad Safeda. em abril, maio e junho aumentou o número de brotos emitidos e a porcentagem de floração quando comparada às podas realizadas em fevereiro e março. As maiores produções ocorreram nas plantas podadas em maio e junho.

Hojo et al. (2007) verificaram na goiabeira ‘Pedro Sato’ cultivada em Lavras, MG, que a época de poda de frutificação influenciou a produção de frutos. As plantas podadas em junho tiveram maior produção de frutos quando comparadas às aquelas podadas em setembro, dezembro e março.

A intensidade da poda leva em consideração a idade, o porte, o vigor da planta e do ramo que constitui a unidade de produção uma vez que dele emergirá a nova brotação que conterá as gemas floríferas (Sousa, 2005). Como a poda envolve cortes de numerosos brotos e galhos pequenos, se realizada incorretamente, ela poderá induzir a uma excessiva brotação na planta, dificultando a penetração de luz para os órgãos responsáveis pela produção de frutos no interior da copa (Mika, 1986).

A escolha inadequada da época e da intensidade da poda (curta, média, longa) pode promover decréscimo na produção de frutos (Gonzalez e Sourd, 1982), sendo que, a época de execução da poda pode modificar a duração do ciclo da cultura (Serrano et al., 2008a). A intensidade de poda de frutificação tem grande influência na cultura da goiabeira. Na poda curta pode-se deixar em média até três nós por ramo, na poda média deixam-se em torno de três a cinco nós no ramo, já a poda longa deixam-se mais de seis nós por ramo podado.

O comprimento em que os ramos serão podados depende de fatores como o hábito de crescimento e de frutificação da cultivar, das condições de clima e solo em que está sendo cultivada, da época do ano em que esta operação está sendo realizada, dos tratamentos culturais, especialmente das adubações que são realizadas no pomar. De um modo geral, as variedades vigorosas nos pomares regularmente adubados e a ocorrência de calor e umidade indicam a necessidade de uma poda mais longa. Entretanto, para as variedades de crescimento mais lento, em pomares adubados com poucos fertilizantes, especialmente com nitrogênio, e nos locais onde a poda é realizada nos meses de inverno, essas plantas requerem poda mais curta (Manica et al., 2000).

A goiabeira produz em ramos do ano, de crescimento moderado, através da emissão de inflorescências originárias de gemas laterais, nascidas nas axilas das folhas. Assim, a poda de frutificação ‘drástica’ é realizada com a retirada de todos

os ramos que produziram frutos (na safra imediatamente anterior), de maneira a manter a produção uniforme e concentrada numa dada época, não remanescendo frutos ou inflorescências na planta (Rozane et al., 2009)

Os melhores ramos produtivos são aqueles originados de tecidos lignificados, moderadamente vigorosos e jovens. Os ramos muito vigorosos geralmente não florescem, ou, quando fazem, as flores surgem distante da base, só depois de um longo crescimento dos ramos. Nos ramos mais fracos, quando eles florescem, podem apenas formar frutos muito pequenos e de pouco valor comercial (Manica et al., 2000).

Segundo Piza Junior (1997) através da eliminação de ramos ou de suas partes, além da forma ocorre a alteração da fisiologia da planta. Os princípios fisiológicos e anatômicos aos quais a poda se baseia estão associados ao volume e pressão das seivas bruta e elaborada, conteúdo nutricional e substâncias químicas responsáveis por estímulos e bloqueios de atividades fisiológicas.

A circulação rápida de seiva favorece o desenvolvimento vegetativo, já a circulação lenta estimula a produção (Sampaio, Piza Jr. e Fumis, 2011). Ramos retilíneos ou em posição vertical (“ladrões”) favorecem uma maior velocidade de circulação da seiva em seu interior, enquanto que, ramos na posição horizontal crescem menos e florescem mais (Piza Junior, 1994).

Ainda segundo Piza Junior (1997) na fase de frutificação, o encurtamento do ramo, ou seja, da sua porção terminal, é de grande importância para a goiabeira, que produz em ramos em crescimento, estimulando brotações contendo gemas floríferas. Quando em repouso as plantas armazenam fotossintatos predominantemente nos tecidos jovens, existentes na extremidade do ramo. A disponibilidade de nitrogênio é maior nos tecidos mais velhos, que se encontram em sua base, sendo que, desta forma, a relação carbono/nitrogênio nos tecidos próximos à gema apical é bastante elevada, o que favorece um crescimento pouco vigoroso e muito fértil. Por outro lado, quanto mais severo for o encurtamento feito em um ramo, mais estreita será a relação C/N nos tecidos próximos à gema que ficará na posição terminal, razão pela qual este crescimento é mais vigoroso e menos frutífero em relação a plantas não podadas. Desta forma, se o encurtamento

for insuficiente, a planta irá produzir uma grande quantidade de frutos pequenos e de baixa qualidade; se muito severo, o ramo vegetará intensamente e não produzirá. Portanto, é importante que a determinação da intensidade de poda, favoreça os tecidos próximos a gema terminal para uma relação C/N adequada, beneficiando a produção de frutos de qualidade superior, dependente também do estado nutricional da planta, do vigor da cultivar e da época de poda.

O comprimento final dos ramos podados depende de diversos fatores com os quais o produtor deve se familiarizar, como o hábito de crescimento e de frutificação da variedade nas condições de clima e solo em que está sendo cultivada. Condições favoráveis a um intenso crescimento vegetativo prejudicam a emissão de ramos frutíferos, logo, em síntese, variedades vigorosas, pomares fartamente adubados e ocorrência de calor e umidade indicam a necessidade de uma poda mais longa (desponte), enquanto variedades de crescimento mais lento, pomares parcialmente adubados com nitrogênio e poda feita nos meses de inverno requerem uma poda mais severa (encurtamento dos ramos) (Piza Junior, 1994).

López García e Pérez-Pérez (1977) observaram que a poda severa dos ramos (a 30,5 cm do ápice) proporcionou decréscimo na produção dos frutos da goiabeira ‘Corriente’ quando comparada às plantas não podadas e àquelas submetidas à poda longa (a 10,2 cm do ápice).

Gopikrishna (1981) estudou o efeito da intensidade da poda sobre o florescimento e frutificação da goiabeira .Sardar., e constatou que a poda severa dos ramos (a 25 cm do ápice) reduziu a produção de flores e o número de frutos produzidos, porém incrementou o tamanho dos frutos.

Yunus (1991) verificou em goiabeira ‘JP 1’ que aquelas submetidas à poda mais leve dos ramos (desponte) apresentaram significativo incremento na produção de frutos quando comparadas às plantas submetidas às podas mais severas.

Pereira (1990) afirma que goiabais, cuja produção destina-se à indústria, as plantas devem ser levemente podadas, uma vez que o que interessa é o volume de produção por planta ou por área e não o tamanho individual dos frutos. Assim deve prevalecer uma poda leve nos ramos (desponte) e a eliminação de ramos velhos improdutivos. Em goiabais em que a produção dos frutos será destinada ao

mercado de frutas frescas, deve-se adotar podas mais severas com maior eliminação de ramos, uma vez que, diminuindo a produção, induz-se o mesmo efeito do raleamento de frutos o que contribui para a produção de frutos maiores.

A poda de frutificação pode ser classificada como total ou contínua. Enquanto a poda total consiste no encurtamento simultâneo de todos os ramos da planta em uma mesma época, na poda contínua o encurtamento dos ramos é feito no momento da colheita do fruto, o que pode ocorrer em épocas diferentes na mesma planta (Piza Junior, 1997).

Quando se adota a poda contínua, o período de frutificação pode ser prolongado e o comércio da fruta pode ser feito durante todo o ano (Sampaio, 1989). Quando a poda total é adotada, é possível concentrar a época de colheita, o que poderá facultar a oferta de um maior volume de frutas, em um menor espaço de tempo (Gonzaga Neto et al., 2001).

2.5 QUALIDADE PÓS-COLHEITA DA GOIABA

Entre as frutas mais consumidas, a goiaba é a mais rica em licopeno, além de ser rica, em zinco, fibras, niacina e vitamina E, cada qual desempenhando papel significativo na manutenção da saúde (Durigan, 2009).

Esta fruta possui 2,5% de açúcares totais, sendo 2,2% redutores e 2,2-2,6% de pectinas, com grau de estratificação de 93,6% (Rodrigues, 2009). Ela também é bastante rica em antioxidantes, e dentre os quais, além do alto conteúdo de vitamina C, destaca-se o de carotenoides, com 2,3 a 12 $\mu\text{g g}^{-1}$ de β -caroteno e 53-56 $\mu\text{g g}^{-1}$ de licopeno (Rodriguez-Amaya et al., 2008). E que dão coloração vermelha à polpa.

Frutos de goiaba apresentam três fases fisiológicas durante seu desenvolvimento, ou seja, o crescimento, a maturação e a senescência. É durante o amadurecimento, que acontece na fase final da maturação e de maneira irreversível, que os frutos se tornam atrativos e aceitos para o consumo (Medina, 1988).

Durante o amadurecimento, acontecem várias transformações, que vão sendo concluídas durante a senescência e relacionam-se principalmente com a textura, aparência e sabor, as quais podem ser detectadas por análises físicas, químicas e sensoriais adequadas.

A goiaba é uma fruta que, devido à grande velocidade do seu metabolismo, apresenta uma vida de prateleira restrita a um máximo de 8 dias sob condições refrigeradas (Akamine e Goo, 1979, Mowlah e Itoo, 1983; Mercado-Silva et al., 1998).

Dentre os componentes da textura, a firmeza diminui durante o amadurecimento e é uma das boas indicações do amadurecimento. Sua importância não se restringe somente à aceitação do fruto, mas também afeta sua resistência ao manuseio, que se inicia com a colheita para terminar com seu consumo (Mattiuz, 2002). São consideradas “verdes” as goiabas com firmeza de 85 Newtons e “verde-amareladas” aquelas com firmeza entre 51N e 66N (Dhingra et al., 1983).

Outro parâmetro de qualidade muito importante em goiabas é a aparência que está diretamente ligada à aceitação do fruto pelos seus consumidores, e é composta pelos parâmetros: tamanho, formato, cor, brilho e presença de defeitos.

A coloração da casca tem sido relatada como um excelente indicador do estágio de maturação desta fruta (Mercado-Silva et al., 1998), mas não se esquecendo de observar a posição dos frutos na planta, pois a coloração dos que receberam mais luz é mais intensa, o que pode levar a erros (Bleinroth, 1988). A evolução da coloração durante o amadurecimento é devido à degradação da clorofila e síntese de pigmentos carotenoides (Cavalini, 2008). A degradação das clorofilas ocorre em função de mudanças no pH, ação dos processos oxidativos e das clorofilases (Wills et al., 1998).

O gosto da goiaba tem sido atribuído à relação entre os teores de sólidos solúveis e de acidez titulável, o que permite classificá-lo como tendo sabor adocicado e bem aceito para consumo como fruta fresca. O teor de sólidos solúveis é a indicação indireta e objetiva da doçura de um fruto (Chitarra e Chitarra, 2005). Em goiaba ele têm como componente principal a frutose, que corresponde a 59,93% e 52,85% do açúcar em goiabas frescas e verdes, respectivamente (Mowlah

e Ito, 1982). Este parâmetro, após a colheita, apresenta alterações significativas (Jacomino, 1999; Mattiuz, 2002), o que tem sido atribuído ao seu baixo teor de amido.

A acidez titulável, que em goiabas é devida aos ácidos orgânicos, cujos maiores teores são do cítrico e do málico, e os menores do ácidos galacturônico e fumárico (Chan Júnior e Kwok, 1976) e pode variar de 0,9% a 0,6%, quando expressa em ácido cítrico (Cavalani, 2008).

O estágio de maturação no momento da colheita determina a qualidade do fruto durante sua vida útil pós-colheita, assim como seu potencial de armazenamento. A colheita é geralmente feita em função da utilização da fruta, pois quando colhida imatura, além de não apresentar as características organolépticas desejáveis plenamente desenvolvidas é muito susceptíveis às desordens fisiológicas. Por outro lado, quando colhida muito madura entra rapidamente em senescência (Bleinroth, 1996).

2.6 CULTIVAR ‘PALUMA’

De acordo com Kavati (1997), a goiabeira é uma espécie muito rustica sendo considerada como a menos exigente de todas as frutas quanto aos requisitos culturais, pois cresce e frutifica sob condições tão desfavoráveis e espalha-se tão rapidamente por meio de sua semente, em populações com grande variação genotípica e conseqüentemente com ampla variedade de formas hortícolas.

Buscando-se reduzir a heterogeneidade dos pomares constituídos de plantas oriundas de sementes, tem-se utilizado a propagação vegetativa, podendo dessa forma selecionar e fixar características de interesse agrônômico. Segundo Kavati (1997) as cultivares são selecionadas por apresentarem uma ou mais características que atendam requisitos de mercados específicos, enquanto outras são valiosas qualquer que seja a destinação.

De acordo com Manica et al. (2000) apesar da grande área de plantio da goiabeira em todo o território brasileiro, as melhores cultivares exploradas no

Brasil são o resultado da introdução de material genético melhorado na Austrália, alguma contribuição dos Estados Unidos e parte da Itália. A contribuição deve-se também aos trabalhos de melhoramento realizados por Fernando Mendes Pereira, Ogawa e de material que apareceu espontaneamente, tendo sido propagado através de métodos vegetativos ou assexuais.

As cultivares de polpa vermelha são: Brune Vermelha, Guanabara, IAC-4, Ogawa nº1 Vermelha, Ogawa nº2, Ogawa nº3, Paluma, Pirassununga Vermelha, Pentecostes, Pedro Sato, Rica, Riverside Vermelha, Sassaoka (Manica et al., 2000) e a cultivar Século XXI, lançada em 2003 (Pommer et al., 2006).

A cultivar Paluma foi selecionada de população segregante de polinização aberta de Ruby Supreme (Unesp, Brasil). Plantas altamente produtivas, vigorosas, de folhas grandes, colheita tardia, crescimento lateral, com ramos longos e boa tolerância as pragas e doenças, especialmente a ferrugem (*Puccinia psidii* Wint.). Apresenta frutos grandes (de 140 a 250 g em plantas não desbastada e podendo atingir peso superior a 510 g em plantas submetidas a raleio intenso, quando ainda novas), piriforme; casca lisa, cor amarela quando madura; polpa de intenso vermelho escuro, firme, grossa (1,3 a 2,0 cm); muito bom sabor graças ao alto teor de sólidos solúveis (± 10 °Brix) e poucas sementes. É a cultivar mais plantada no Brasil (Manica et al., 2000) e segundo Fumis e Sampaio (2011) as plantas desta cultivar possuem excelente produtividade, com médio de 50t/ha, sendo que seus frutos tanto podem ter finalidade industrial como para consumo *in natura*, porém com menor vida útil pós-colheita, comparadamente as cultivares Pedro Sato, Sassaoka e Kumagai.

REFERÊNCIAS

- AKAMINE, E.K.; GOO, T. Respiration and ethylene production in fruits of species and cultivars of *Psidium* and species of *Eugenia*. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v. 104, n. 5, p. 632-635, 1979
- ALI-DINAR, H.M., EBERT, G., LÜDDERS, P. (1999) Growth, chlorophyll content, photosynthesis and water relations in guava (*Psidium guajava* L.) under salinity and different nitrogen supply. *Gartenbauwissenschaft*, 64 (2):54-59.
- AZZOLINI, M., JACOMINO, A.P., BRON, I.U. (2004) Índices para avaliar qualidade póscolheita de goiabas em diferentes estádios de maturação. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 39 (2):139-145.
- BLEINROTH, E. W. Colheita e beneficiamento. In: GORGATTI NETO, A. et al. **Goiaba para exportação**: procedimentos de colheita e pós-colheita. Brasília: EMBRAPA, p. 12-23, 1996. (serie Publicações Técnicas FRUPEX, 20)
- BROWN, B.I.; WILLS, R.B.H. Post-harvest changes in guava fruit of different maturing. **Scientia Horticulture**, v.19, n ¾, p.237-243, 1983.
- CARVALHO, A. M.; ESPÍNDOLA, C. R.; PACCOLA, A. A. Primeiros resultados de um experimento sobre épocas de poda de frutificação da goiabeira (*Psidium guajava* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. *Anais...* Campinas: SBF, 1971. v. 2, p. 603-606.
- CASTELLANO, G., RODRIGUEZ, M., FUENMAYOR, E., CAMACHO, R. (1998) Efecto de la poda y fertilizacion sobre la pudricion apical en el fruto de guayabo. *Agronomia Tropical*, 48 (2):147-156.
- CASTRO, J. B.; SIGRIST, J. M. M. Matéria-prima. In: INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Goiaba**: cultura, matéria prima, processamento e aspectos econômicos. 2. Ed. Campinas: ITAL, 1991. Cap. 2, p. 121 – 139.
- CAVALINI, F.C., JACOMINO, A.P., LOCHOSKI, M.A., KLUGE, R.A., ORTEGA, E.M.M. (2006) Maturity indexes for .Kumagai. and .Paluma. guavas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 28 (2):176-179.
- CAVALANI, F. C. **Fisiologia do amadurecimento, senescencia e comportamento respiratorio de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Pedro Sato’**. 2008. T89 f. Tese (Doutorado em Fisiologia e Bioquímica de Plantas), Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2008.

CHAN JÚNIOR, H.T.; KWOK, S.C.M. Identification and determination of sugars in some tropical fruit products. **Journal of Food Science**, v. 40, n. 2, p. 419-420, 1976.

CHITARRA, M.I.F.; CHITARRA, A.B.; CARVALHO, V.D. Algumas características dos frutos de duas cultivares de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em fase de maturação. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 6., 1981, Recife. **Anais**. Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1981. v.2, p.771-780.

CHOUDHURY, M.M., ARAÚJO, J.L.P., GONZAGA NETO, L., RESENDE, J.M., COSTA, T.S., SCAGGIANTE, G. (2001) **Goiaba: Pós-colheita**. (Petrolina . PE, Embrapa Semi- Árido) Brasília: Embrapa Informação Tecnológica (Frutas do Brasil; 17), 45p.

CORRÊA, M.C.M., PRADO, R.M., NATALE, W., SILVA, M.A.C., PEREIRA, L. (2002) Índice de pegamento de frutos em goiabeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 24 (3):783-786.

DANNER, M.A., CITADIN, I., FERNANDES JUNIOR, A.DE., ASSMANN, A.P., MAZARO, S.M., SASSO, S.A.Z. (2007) Formação de mudas de jaboticabeira (*Plinia* sp.) em diferentes substratos e tamanhos de recipientes. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29 (1): 179-182.

DHINGRA, M.K.; GUPTA, O.P.; CHUNDAWAT, B.S. Studies on pectin yield and quality of some guava cultivares in relation to cropping season and fruit maturity. *Journal of Food Science and Technology*, v. 20, n. 1;2, p. 10-13, 1983.

DU PREEZ, R.J., WELGEMOED, C.P. (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.

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.

FAUST, M. **Physiology of Temperate Zone Fruit Trees**. New York: J. Wiley, p. 338, 1989.

FRANZON, R.C., CAMPOS, L.Z.DE.O., PROENÇA, C.E.B., SOUSA-SILVA, J.C. (2009) Araças do gênero *Psidium*: principais espécies, ocorrência, descrição e usos. Planaltina: Embrapa Cerrados, *Documentos*, 266: 48p.

FRUTISÉRIES 1 – Minas Gerais, Ministério da Integração Nacional, Agosto/1999 – 2ª Edição.

GOMES, W.R., PÁDUA, T., DUARTE, G.S., FERREIRA, J.J. (1979) Efeito da intensidade e época de poda na produção de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv. IAC-4. *Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 5, Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.3, p.997-1000.

GOPIKRISHNA, N.S. (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 (3):224-225.

GONZAGA NETO, L., SOARES, J.M., TEIXEIRA, A.H.C., MOURA; M.S.B. (2001) *Goiaba: Produção*. (Petrolina . PE, Embrapa Semi-Árido) Brasília: Embrapa Informação Tecnológica (Frutas do Brasil; 17), 72p.

GONZALEZ, G., SOURD, Y.D. (1982) Ensayo de poda en cinco cultivares de guayaba (*Psidium guajava*). *Ciencia y Tecnica en la Agricultura: Cítricos y Otros Frutales*, 5:39-51.

HAAG, H.P. (1993) Frutos de goiaba (*Psidium guajava* L.): desenvolvimento e extração de nutrientes. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, 50 (3):413-418.

HAYES, W.B. (1945) *Fruit growing in India: the guava and its relatives*. Kitabistan . Allahabad: Allahabad Agricultural Institute, p.162-170.

HOJO, R.H., CHALFUN, N.N.J., HOJO, E.T.D., VEIGA, R.D., PAGLIS, C.M., LIMA. L.C.O. (2007) Produção e qualidade dos frutos da goiabeira .Pedro Sato. Submetida a diferentes épocas de poda. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, 42 (3):357-362.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> acesso em 14 de janeiro de 2013.

IBRAF . Instituto Brasileiro de Frutas (2007) . Exportação de frutas frescas 2004 a 2006: <http://www.ibraf.gov.br> em 02/02/2007.

JACOMINO, A. P. **Conservação de goiabas ‘Kumagai’ em diferentes temperaturas e materiais de embalagem**. 1999. 90 f. Tese (doutorado em Agronomia) – Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

KAVATI, R. Cultivares. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO SOBRE A CULTURA DA GOIABEIRA, 1., Jaboticabal, 1997. **Anais**. Jaboticabal: FUNEP, 1997. P. 1 – 16.

KOLLER, O.C. (1979) *Cultura da goiabeira*. Porto Alegre: Livraria e Editora Agropecuária Ltda, 44p.

LÓPEZ GARCÍA, J., PÉREZ-PÉREZ, R. (1977) Effect of pruning and harvesting methods on guava yields. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 61 (2):148-151.

LOPES, J.G.V., MANICA, I., KOLLER, O.C., RIBOLDI, J. (1984) Efecto de seis épocas de poda en la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Fruits*, 39 (6):393-397.

MANICA, I., ICUMA, I. M., JUNQUEIRA, N.T.V., SALVADOR, J.O., MOREIRA, A., MALAVOLTA, E. (2000) *Fruticultura tropical 6: goiaba*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 374p.

MATTIUZ, B. **Fisiologia e qualidade pós-colheita de goiabas**. 2002. 118 f. Tese (Doutorado em Produção Vegetal). Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2002.

MEDINA, J.C. (1988) Goiaba: I . cultura. In: Medina, J.C., Castro, J.V., Sigrist, J.M.M., Martin, Z.J., Kato, K, Maia, M.L., López García, A.E.B., Leite, R.S.S.F. (eds.) *Goiaba: cultura, matéria-prima, processamento e aspectos econômicos*. 2^a .ed. revisada. e ampliada. Campinas: Instituto de Tecnologia de Alimentos, ITAL, Frutas Tropicais, 6, p.01-119.

MERCADO-SILVA, E., BAUTISTA, B.P., VELASCO, M.A.G. (1998) Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in central Mexico. *Postharvest Biology and Technology*, 13:143-150.

MIKA, A. (1986) Physiological responses of fruit trees to pruning. *Horticultural Reviews*, 8:337-378.

MORTON, J. (1987) Guava. In: Morton, J.F. (ed.) *Fruits of warm climates*. Miami: Creative Resource Systems, p.356-363.

MOWLAH, G., ITOO, S. Changes in pectic componentes, ascorbic acid, pectic enzymes and celulose activity in ripening and stored guavas (*Psidium guajava* L.). **Journal of Japanese Society of Food Science and Technology**, v. 30, p. 454-461, 1983.

ORT, D.R., BAKER, N.R. (1988) Consideration of photosynthetic efficiency at low light as a major determinant of crop photosynthetic performance. *Plant Physiology Biochemistry*, 26:555-565.

PEREIRA, F.M. (1995) *Cultura da goiabeira*. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista . UNESP, FUNEP, 47p.

PEREIRA, F.M.; NACHTIGAL, J.C. Melhoramento da goiabeira. In: ROZANE, D.E.; COUTO, F.A.d'A (Eds). **Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado**. Viçosa, MG: UFV/EJA, 2003. p.53-78.

PIEIDADE NETO, A., MALAGUTTI, A.M., DONDELLI, L.E.R. (2003) Potencialidades e perspectivas da cultura da goiabeira. In: Costa, A.de.F.S., Costa, A.N.da.(eds.) *Tecnologias para produção de goiaba*. Vitória, ES: Incaper, p. 11-24.

PEREIRA, W.E. (1996) *Desenvolvimento dos ramos e frutos de seis variedades de goiabeira (Psidium guajava L.) no período seco do ano*. Tese (Mestrado em Fitotecnia) . Viçosa . MG, Universidade Federal de Viçosa . UFV, 48p.

PEREIRA, F.M., MARTINEZ JUNIOR, M. (1986) *Goiabas para industrialização*. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 142p.

PIO, R., VALE, M. R., JUNQUEIRA, K. P. & RAMOS, J. D. (2002). Cultura da goiabeira. Lavras, UFLA. 32p. (Boletim de extensão)

PIZA JUNIOR, C.T., KAVATI, R. (1994) *A cultura da goiaba de mesa*. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, CATI, (Boletim Técnico, 219), 28p.

PIZA JUNIOR, C.T. **Condução e poda da goiabeira**. In: PEREIRA, F.M., DURIGAN,J.F., NATALE, W., PIZA JUNIOR, C.T., MAIA, A.P. (eds.) *Simpósio Brasileiro Sobre A Cultura da Goiabeira, 1*. Jaboticabal: UNESP-FCAVJ/ FUNEP/ GOIABRÁS, 1997. p.33-62

POMMER, C.V., MURAKAMI, K.R.N. (2009) Breeding Guava (*Psidium guajava* L.). In: Jain, S.M., Priyadarshan, P.M., *Breeding Plantation Tree Crops: Tropical Species*. v.1. New York: Springer, p.83-120.

PURSEGLOVE, J.W. 1968. **Tropical crops: Dicotyledonous**. Longman, London, UK.

RATHORE, D.S. (1976) Effect of season in the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. *Journal of Horticultural Science*, 51 (1):41-47.

REETZ, E.C., RIGON, L., VENCATO, A., CORRÊA, S., ROSA, G.R.DA., BELING, R.R. (2007) *Anuário Brasileiro da Fruticultura*. Editora Gazeta Santa Cruz, Santa Cruz do Sul, 136 p.

REY, J.Y. (1998a) Létude architecturale du goyavier. I Problématique. *Fruits*, 53 (3):191-197.

REY, J.Y. (1998b) L'étude architecturale du goyavier. II Expérimentations. *Fruits*, 53 (4):241-255.

REY, J.Y. (1998c) L'étude architecturale du goyavier. III- Interprétations. *Fruits*, 53 (6):409-420.

ROBINSON, T.L., WÜNSCHE, J., LAKSO, A. (1993). The influence of orchard system and pruning severity on yield, light interception, conversion efficiency, partitioning index and leaf area index. *Acta Horticulturae*, 349:123-128.

RODRIGUES, L.A. **Contribuição ao estudo bioquímico de frutas tropicais produzidas no Brasil: pectin, açúcares e proteínas.** 110f. 2009. Dissertação (Mestrado em Biotecnologia). Instituto de Química. Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2009.

RODRIGUEZ-AMAYA, D. B.; KIMURA, M.; AMAYA-FARFAN, J.; **Fontes brasileiras de carotenoides:** tabela brasileira de composição de carotenoides em alimentos. Brasília: MMA/SBF, 2008. 100p.

ROZANE, D.E., OLIVEIRA, D.A., LÍRIO, V.S. (2003) Importância econômica da cultura da goiabeira. In: Rozane, D.E, Couto, F.A.A., EJA/UFV (eds.). *Cultura da goiabeira: tecnologia e mercado*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.01-19.

SAMISH, R.M. Dormancy in woody plants. **Annual Review of Plant Physiology**, Palo Alto, v.5. 1954.

SAMPAIO, V.R. (1989) Goiabeiras (*Psidium guajava* L.) variações no sistema de poda. *Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 10. Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, p.181-188.

SERRANO, L. A. L. **Fenologia e Produção da Goiabeira 'Paluma' Submetida a Diferentes Épocas e Intensidades de Poda de Frutificação.** 2007. 115p. Tese (Doutorado) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ.

SENTELHAS, P.C., PIZA JUNIOR, C.T., SIGRISTI, J.M.M., PARODI, M.T. (1996) Temperatura letal de diferentes plantas frutíferas tropicais. *Bragantia*, Campinas, 55 (2):231-235.

SINGH, S., KRISHNAMURTHI, S., KATYAL, S.L. (1967) The guava. In: *Fruit culture in India*, 2ª ed. New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, p.143-152.

SINGH; G., SINGH, A.K., RAJAN, S. (2001) Influence of pruning date on fruit of guava (*Psidium guajava* L.) under subtropics. *Journal of Applied Horticulture*, 3 (1):37-40.

SHIGEURA, G.T.; BULLOCK, R.M. Flower induction and fruit production of guava (*Psidium guajava* L.). **Acta Horticulturae**, v.57, p. 247-251, 1976.

SOUBIHE SOBRINHO, J. (1951) *Estudos básicos para o melhoramento da goiabeira (Psidium guajava L.)*. Tese (Doutorado em Agronomia) . Piracicaba . SP, Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz . ESALQ, 166p.

SOUBIHE SOBRINHO, J., GURGEL, J.T.A. (1962) Taxa de panmixia na goiabeira (*Psidium guajava* L). *Bragantia*, Campinas, 21 (2):15-20.

SOUSA, J.S.I. (2005) *Poda das plantas frutíferas*. Nova edição. São Paulo: Nobel, 191p.

SOUZA, J.C.A.V.de., Barroso, D.G., Carneiro, J.G.de.A., Teixeira, S.L., Balbinot, E. (2009) Propagação vegetativa de cedro-australiano (*Toona ciliata* M. Roemer) por miniestaquia. *Revista Árvore*, 33 (2): 205-213.

WILSON, P.G., O'BRIEN, M.M., GADEK, P.A., QUINN, C.J. (2001) Myrtaceae revisited: a reassessment of infrafamilial groups. *American Journal of Botany*, 88 (11): 2013-2025.

WILLS, R.; McGLASSON, B.; GRAHAM, D.; JOYCE, D. **Introducción a la fisiología y manipulación poscosecha de frutas, hortalizas y plantas ornamentales**. Trad. De J. B. Gonzales, 2nd ed. Zaragoza: Acribia, 1998, 240p.

YADAVA, U.L. (1996) Guava production in Georgia under cold-protection structure. In: Janick, J. (ed.) *Progress in new crops*. Arlington: ASHS Press, p.451-457.

YUNUS, N. (1991) Effect of intensity of training and pruning on growth, yield and quality of guava var..JP-1.. *Acta Horticulturae*, 322:291-292.

ZAMBÃO, J.C.; BELLINTANI NETO, A.M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1998. 23p. (CATI. Boletim técnico, 236).

ZAYAS, J.C. **La guayaba y otras frutas myrtaceas**. La Habana, Instituto del Libro, 1968. 87p.

CAPÍTULO 1

PRODUÇÃO DA GOIABEIRA cv. 'PALUMA' SOB DIFERENTES ÉPOCAS E INTENSIDADES DE PODA DE FRUTIFICAÇÃO EM QUIXERÉ – CE

RESUMO

A produção da goiabeira está relacionada com o florescimento e com a frutificação, podendo variar em função de fatores ambientais e do manejo do pomar. A poda de frutificação é uma maneira de controlar o crescimento vegetativo, aumentar a luminosidade e aeração na copa além de estimular a formação de novos ramos frutíferos. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de frutos da goiabeira 'Paluma', em diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, no distrito de Tomé, pertencente ao município de Quixeré – CE. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram as épocas de poda (19/11/2010, 16/03/2011 e 09/02/2012); as subparcelas foram as intensidades de poda (curta, média e longa) e utilizada como testemunha a poda já realizada pela propriedade. Foram utilizadas 2 plantas por parcela, totalizando 8 plantas por bloco. Foi realizada a colheita de todos os frutos das plantas avaliadas para determinação da produção das plantas, número de frutos/planta e a produtividade estimada por hectare em cada época de poda. Também foi determinado o peso médio dos frutos através da pesagem daqueles colhidos das plantas avaliadas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico SISVAR. A época de poda e as intensidades utilizadas influenciaram todas as variáveis utilizadas: número de frutos/planta; peso médio dos frutos; produção de frutos e produtividade/ha. A poda realizada em novembro proporcionou as maiores produções em relação às intensidades de poda de frutificação. O maior número de frutos foi apresentado quando as plantas foram submetidas à poda longa, em todas as épocas avaliadas, no entanto produziram frutos de menor peso. O maior peso médio dos frutos foi obtido pela poda curta, nas três épocas.

Palavras-Chave: *Psidium guajava* L., crescimento de frutos, produtividade.

ABSTRACT

The production of guava is related to flowering and fruiting with and may vary depending on environmental factors and orchard management. The pruning is a way to control vegetative growth, increasing the lighting and ventilation in the canopy and stimulate the formation of new branches fruitful. The objective of this study was to evaluate the production of fruits of guava 'Paluma' at different times and intensities of pruning, in the district of Thomas, belonging to the municipality of Quixeré – CE. The experimental design was a randomized block design in a split-plot. The plots were pruning times (19/11/2010, 16/03/2011 and 09/02/2012) and the subplots were the intensities of pruning (short, medium and long) and used as a control already performed by the pruning property. We used 2 plants per plot, totaling 8 plants per block. Was performed to harvest all the fruits of the plants evaluated to determine production plant, number of fruits / plant and the estimated yield per hectare in each pruning time. Also the weight was determined by weighing of fruit harvested from those plants assessed. Data were subjected to analysis of variance, and means were compared by Tukey test at 5% probability. All analyzes were performed using the statistical program SISVAR. The pruning time and intensities used influenced all variables used: number of fruits / plant, fruit weight, fruit yield and yield / ha. Pruning held in November gave the highest yields in relation to the intensity of pruning. The highest number of fruits was shown when plants were exposed to light pruning in all periods, however fruition less heavy. The highest average fruit weight was obtained by heavy pruning in three seasons.

Keywords: *Psidium guajava* L., fruit growth, productivity.

1 INTRODUÇÃO

O Nordeste, atualmente é o maior produtor de goiabas do Brasil, produzindo aproximadamente 342.528 toneladas, em 15.956 hectares (IBGE, 2013). O cultivo dessa cultura no Trópico semiárido do Nordeste brasileiro tem-se mostrado uma atividade comercial bastante atraente, considerada hoje uma excelente atividade do agronegócio.

A produção da goiabeira está relacionada com o florescimento e com a frutificação, podendo variar em função de fatores ambientais e de manejo do pomar (Corrêa et al., 2002).

A poda de frutificação é uma maneira de controlar o crescimento vegetativo, aumentar a luminosidade e aeração na copa além de estimular a formação de novos ramos frutíferos (Tucker et al., 1998). Para Fallahi & Kilby (1997), a poda também aumenta o tamanho dos frutos e previne contra danos mecânicos.

Embora a goiabeira responda satisfatoriamente à poda de frutificação, a época e a intensidade da poda são aspectos que devem ser considerados (Gonzaga Neto et al., 2001), pois a goiabeira pode apresentar problemas ou falhas de brotação quando esta é realizada em épocas e intensidades impróprias (Gonzalez e Sourd, 1982).

A resposta da planta à poda depende de diversos fatores, entre os quais destaca-se a variedade, idade da planta e vigor, hábito de frutificação, condições de crescimento e práticas de manejo (Petto Neto, 1991).

Em Cuba, Gonzalez e Sourd (1982) constataram influência negativa da poda sobre a produção de frutos, fato atribuído à época e à intensidade da poda praticada. Em Novo Hamburgo, RS, Lopes et al. (1984) realizaram a poda de frutificação em goiabeiras entre os meses de maio a outubro e não constataram diferenças significativas na produção total da planta, fato atribuído ao prolongado período de seca e frio ocorrido durante o período de formação e maturação dos frutos.

Segundo, Gomes et al. (1979), Gopikrishna (1981) e Yunus (1991) verificaram que podas severas dos ramos da goiabeira promoveram decréscimo na produção de frutos. Piza Junior (1997) afirma que quanto mais severo for o encurtamento do ramo, mais estreita será a relação C:N nos tecidos próximos à gema, razão pela qual este crescimento é mais vigoroso e menos frutífero. Sousa (2005) afirma, ainda, que a poda curta resulta quase sempre em ramos vigorosos, nos quais a seiva circula com grande intensidade o que compete com a frutificação.

Goiabeiras podadas tendem a apresentar maior produção de frutos do que as não podadas e, em uma mesma área, pode-se cultivar um maior número de plantas resultando em obtenção de maior produtividade (Hayes, 1945; Castellano et al., 1998).

Para as características de produção, Serrano (2007), verificou que o sistema de cultivo, a época e a intensidade da poda de frutificação influenciaram a produção de frutos, o número de frutos colhidos e o peso médio dos frutos.

Quando as plantas não são podadas, ou se a poda é realizada de forma inadequada, há um aumento na estrutura vegetativa da planta, causando pesado sombreamento e decréscimo no desenvolvimento das gemas frutíferas, em que estas se desenvolverão somente no topo e lados da planta onde há incidência da luz solar (Mika, 1986), e, como consequência, a produção será concentrada nas extremidades dos ramos periféricos, tornando a colheita mais trabalhosa (Singh et al., 1967; Piza Junior, 1994).

Dessa forma, a predição da época e intensidade de poda da goiabeira se faz imprescindível para o planejamento de todas as atividades relacionadas à produção e comercialização da goiaba.

Assim, esse trabalho teve como objetivo principal a caracterização produtiva da goiabeira ‘Paluma’ submetida a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação no município de Quixeré - CE.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pomar irrigado de goiabeiras ‘Paluma’, oriundas de propagação vegetativa com 3 anos de idade, em espaçamento 6,0 x 5,0 m, localizado no distrito de Tomé, município de Quixeré – Ceará, a 5° 04' 27"S, 37° 59' 19"O e 30 m de altitude. A região é classificada, segundo Köppen, como quente e seco, tipo estepe, com estação chuvosa no verão (IPCE, 2011).

O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, onde os tratamentos foram distribuídos em esquema de parcelas subdivididas, onde as parcelas foram compostas pelas três épocas de poda (19/11/2010, 26/06/2011 e 09/02/2012), e as subparcelas compostas por quatro intensidades da poda de frutificação.

As intensidades da poda de frutificação foram classificadas quanto à distância em que os ramos foram podados a partir da base, em: curta ou drástica (podados a 1 cm da base, média (podados a 1/3 de seu comprimento, a partir da base), e longa ou desponte (podados a 2/3 de seu comprimento, a partir da base). Todos os ramos de crescimento da planta foram podados sem se considerar seu diâmetro. Durante a realização da poda, foram eliminados todos os frutos e flores presentes nas plantas.

Na foto 1, é apresentadas a conformação da planta antes da realização da poda de frutificação. As quatro intensidades de poda das plantas avaliadas são mostradas na Foto 2.



Foto 1. Goiabeira 'Paluma' antes da realização da poda de frutificação.

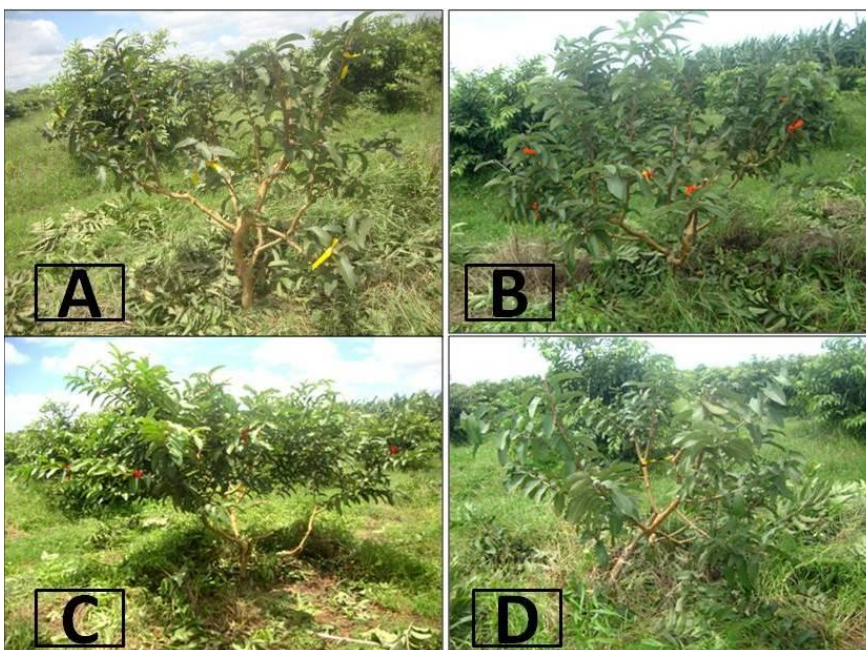


Foto 2. Conformação das plantas de goiabeira 'Paluma' após o manejo da poda de frutificação. (A – poda curta; B – Poda Média; C – Poda Longa D – Poda 'WG').

Em cada época de poda, foram selecionadas 32 plantas consideradas homogêneas em relação à idade, à altura da planta, à conformação da copa, e à sanidade e vigor, localizadas no centro do talhão. Cada época de poda de frutificação, foi dividida em quatro blocos com duas plantas por parcela, que foram submetidas às três intensidades de poda de frutificação + testemunha (poda já realizada pela empresa W. G. Fruticultura Ltda).

Nos períodos que antecediam as podas de frutificação, foram realizadas amostragens de solo em cada talhão do experimento para a realização de análises químicas nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, seguindo as recomendações de Natale et al. (1996). As análises foram realizadas no Laboratório de Solos da UFERSA, Campus Mossoró, e os resultados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características químicas de amostras de solo de cada talhão do experimento, em Quixeré, CE.

Camada (cm)	pH H ₂ O	P mg.dm ³	M.O g/kg	Na	K	Ca	Al	H ⁺ Al	SB	T	V %
----- Mmolc/dm ³ -----											
(Novembro/10)											
0-20	8,1	40,0	21,45	6,65	50,19	97,5	-	4,1	142,8	146,8	97
20-40	7,8	35,48	20,11	6,66	43,5	93,3	-	3,0	140,6	135,5	95
(Março/11)											
0-20	7,5	45,3	23,7	7,98	57,6	95,2	-	3,5	145,6	132,5	89
20-40	7,3	40,5	22,11	6,87	48,3	93,9	-	2,9	138,7	130,5	90
(Fevereiro/12)											
0-20	8,3	50,8	29,6	7,6	60,0	94,3	-	3,2	139,3	145,5	82
20-40	7,7	49,85	28,7	7,2	59,8	93,1	-	2,8	135,4	133,2	89

Em cada talhão, após a poda, 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. O procedimento de amostragem foi efetuado conforme metodologia descrita por Natale et al. (1996). As análises

foliares foram realizadas no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas da UFERSA, e os resultados são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2. Teores de nutrientes nas folhas da goiabeira ‘Paluma’, em cada época de poda de frutificação, Quixeré - CE.

Épocas de Poda	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Fe	Mn	Cu	B
	-----dag kg ⁻¹ -----						-----mg kg ⁻¹ -----				
Novem./10	2,25	1,03	1,89	1,56	0,8	0,74	88,4	80,9	189,3	15,6	60,5
Março/11	2,9	2,1	2,5	2,06	1,0	0,65	92,3	78,7	201,4	14,3	59,6
Fevereiro/12	2,5	1,85	1,7	1,8	1,1	0,87	93,4	80,4	197,2	14,6	60,9

Nas duas primeiras épocas a adubação foi realizada da forma convencional, onde o adubo fosfatado (MAP) foi aplicado antes da poda, na proporção de 200g/planta e a formulação NPK 15-09-20 em cobertura foram aplicadas após a poda e quando as plantas estavam em plena floração, em duas parcelas iguais de 100 g por planta. Todas as plantas receberam adubação foliar em duas pulverizações A primeira pulverização foi realizada na véspera da floração e a outra, após o florescimento.

Na ultima época de poda, a adubação no pomar foi modificada para fertirrigação, onde foi aplicado após a poda 25 kg/ha de MAP purificado, parcelado em 8 semanas. De acordo com o manejo a fertirrigação dava um intervalo de 4 semanas, voltando com 200 Kg de cloreto de potássio/ha, 15 Kg Nitrato de Cálcio/ha e 25 Kg de sulfato de magnésio/ha.

Os dados meteorológicos, durante o período do experimento foram obtidos na estação climatológica da fazenda Delmont, também localizada no mesmo distrito. Os dados são apresentados na Figura 1 e 2. Os dados climáticos são referentes aos períodos entre a poda e a colheita dos frutos de cada época de poda avaliada no experimento. As médias de temperatura das épocas de poda 1 (novembro), 2 (março), 3 (fevereiro) foram de 35,1°C; 31,5°C e 32,8°C,

respectivamente. As precipitações efetivas acumuladas a partir das épocas de poda 1, 2, 3 e 4 foram de 1068,2 mm; 697 mm e 267,4 mm, respectivamente.

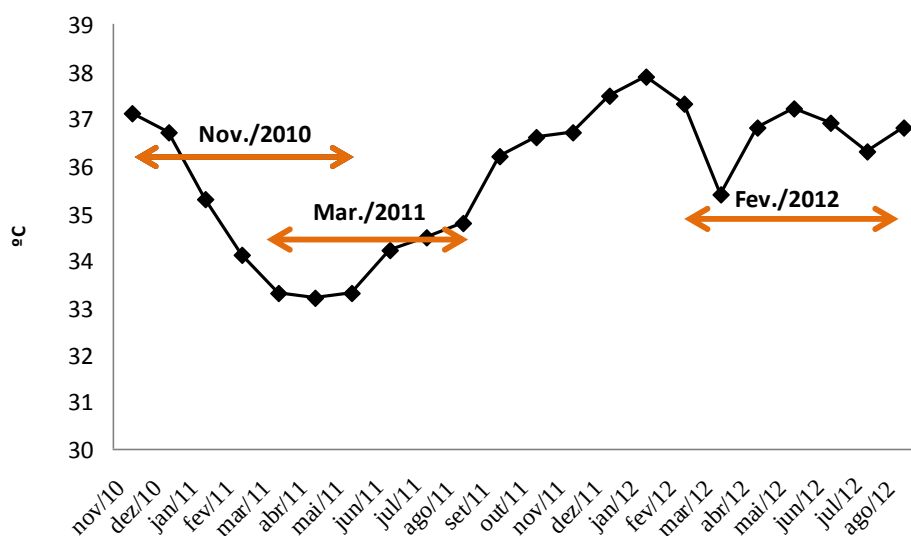


Figura 1. Dados da temperatura média da região no período de realização do experimento.

Foi realizada a colheita de todos os frutos das plantas avaliadas para determinação da produção das plantas, número de frutos/planta e a produtividade estimada por hectare em cada época de poda. Também foi determinado o peso médio dos frutos através da pesagem daqueles colhidos das plantas avaliadas.

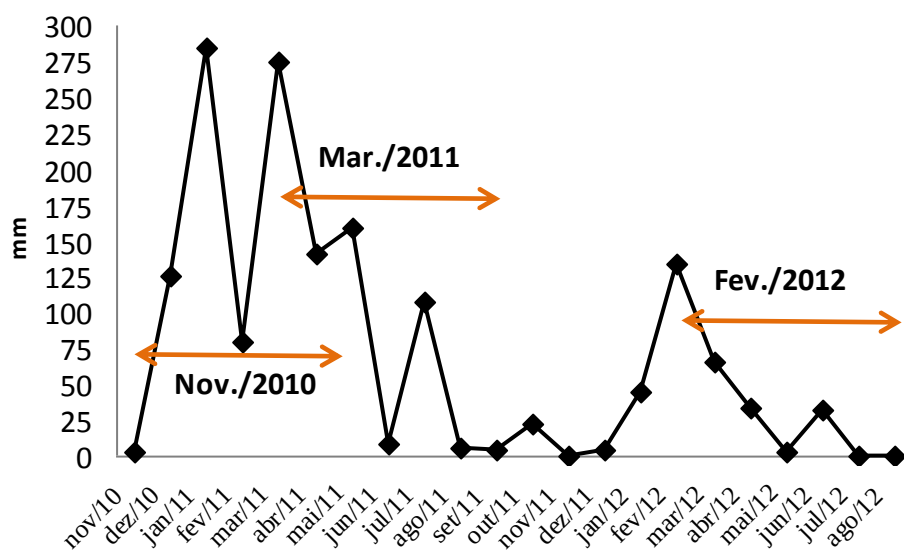


Figura 2. Dados da precipitação média da região no período de realização do experimento.

A irrigação do pomar foi feita por microaspersão, com emissores autocompensantes com vazão aproximada de 47 l/hora, sendo utilizado um microaspersor por planta. Com exceção dos dias chuvosos, a irrigação foi realizada diariamente, deixando o sistema ligado por duas horas, esse manejo foi adotado quando realizava-se a adubação de cobertura na área. Já no ciclo, em que a adubação das plantas foi realizada via fertirrigação, a vazão utilizada foi de 40 l/hora, deixando o sistema funcionando por 4 horas/diárias.

Para o controle de plantas daninhas na área experimental foi realizada a aplicação dirigida de glifosato na linha de plantio e roçagem nas entrelinhas. Também foram realizadas pulverizações com Karatê e Deltafhois, na dose de 30 ml/20 litros para a prevenção e controle do psíllido.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2003).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se, pela análise de variância (Anexo), que houve efeito significativo da interação entre épocas e intensidades de poda, para as características de produção, influenciando assim o número médio de frutos, produção média de frutos por planta e produtividade estimada por hectare (Tabelas 3, 4 e 6). Para essas três características, as maiores médias foram observadas na poda realizada em Novembro de 2010, e a diferença na produção média de frutos foi de 56,98 kg por planta – 9.490 Kg ha⁻¹ (época 2) e 61,21 kg por planta – 10.190 Kg ha⁻¹ (época 3).

Tabela 3. Número médio de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE. 2012 ⁽¹⁾.

Número de Frutos colhidos por planta					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	Testemunha	Média
Novembro/10	761 Ca	1056,75 Ba	1339,25 Aa	273,5 Db	857,62
Março/11	149,00 Cb	664,25 Bb	1028,00 Ab	177,75 Cb	504,75
Julho/11	117,5 Cb	621,75 Bb	894,00 Ab	527,25 Ba	540,12
Média	342,5	780,92	1087,08	326,16	

(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.

As boas produções observadas podem estar associadas ao clima favorável da região e ao estado nutricional das plantas, visto que os teores foliares dos nutrientes (Tabela 2), estiveram dentro da faixa adequada indicado por Natale et al. (2001), onde mostram os teores macro e micronutrientes considerados adequados para a goiabeira a partir do 3º ano de idade, determinados em folhas coletadas durante o período de pleno florescimento da cultura: 20-23 g Kg⁻¹ de N; 1,4-1,8 g Kg⁻¹ de P; 14-17 g Kg⁻¹ de K; 7-11 g Kg⁻¹ de Ca; 3,4-4,0 g Kg⁻¹ de Mg e 2,5-3,5 g Kg⁻¹ de S

para macronutrientes e para micronutrientes: 20-25 mg Kg⁻¹ de B; 20-40 mg Kg⁻¹ de Cu; 60-90 mg Kg⁻¹ de Fe; 40-80 mg Kg⁻¹ de Mn e 25-35 mg Kg⁻¹ de Zn.

De acordo com Gonzaga Neto et al. (2001) a primeira safra da goiabeira ‘Paluma’, a partir de aproximadamente 12 a 14 meses após o plantio no campo, em áreas irrigadas do Nordeste, pode atingir até 15 kg de fruto por planta, produção essa encontrada bem inferior à atingida no presente estudo, onde maiores produtividades foram obtidas quando se efetuaram as intensidades de poda longa (51 ton/ha), em todas as épocas estudadas, tornando-se superior até mesmo da média nacional, que em 2010, foi de 20,57 ton/ha (IBGE, 2010), podendo este fato ser atribuído ao baixo índice de tecnologia adotado nas áreas de produções.

Independentemente da época de poda, o maior número de frutos por planta ocorreu nas plantas submetidas à poda longa. Tanto na poda longa quanto na poda média, o maior número de frutos, as maiores produções ocorreram nas plantas podadas em novembro. As plantas submetidas à poda curta apresentaram juntamente com a testemunha o menor número de frutos por planta podada, em todas as épocas de poda. Para todas as intensidades de poda, foi observado que quando as podas foram realizadas em Novembro, as plantas apresentaram melhores médias para as variáveis estudadas, com exceção da poda testemunha que na última época obteve maior número de frutos quando comparada as outras épocas que a mesma foi realizada, não diferindo estatisticamente da poda média realizada na mesma época.

Avaliando a cultivar IAC-4 nas condições de Jundiaí-SP, Carvalho Espíndola e Paccola (1971), realizaram a poda em cinco épocas e verificaram que à medida que as podas eram realizadas mais tardiamente (junho-setembro), a produção aumentava. Lötter (1990), na África do Sul, observou na goiabeira ‘Fan Retief’ que a realização de poda severa na primavera reduziu o número de brotos novos e o número de frutos, e que os melhores resultados foram obtidos em ramos submetidos à poda longa. Piza Junior (1997) afirma que quanto mais severo for o encurtamento do ramo, mais estreita será a relação C:N nos tecidos próximos à gema, razão pela qual este crescimento é mais vigoroso e menos frutífero.

As plantas submetidas à poda longa apresentaram as maiores produção (Tabela 4), em todas as épocas de poda, fato este também observado por López García e Pérez-Pérez (1977) na goiabeira ‘Corriente’ e Serrano (2007) na goiabeira ‘Paluma’ no Espírito Santo – ES.

Tabela 4. Produção média de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE. 2012 ⁽¹⁾.

Produção Média de Frutos colhidos (Kg planta⁻¹)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	Testemunha	Média
Novembro/10	116,89 Ca	152,39 Ba	209,1 Aa	44,69 Dab	130,77
Março/11	27,92 Cb	96,08 Bb	140,47 Ab	30,68 Cb	73,79
Fevereiro/12	17,51 Cb	74,97 Bb	115,12 Ab	70,64 Ba	69,56
Média	54,1	107,81	154,9	48,67	

⁽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.

Segundo Borba et al. (2005), plantas ou ramos submetidos à poda mais leve apresentam maior frutificação efetiva, ou seja, maior fixação de frutos, por apresentar maiores quantidades de reservas. A limitação de carboidratos, bem como, a baixa mobilização de reservas (amido) é considerada como um fator limitante na fixação de frutos cítricos (Ruiz et al., 2001).

Quando se utilizou a poda testemunha, percebeu-se que a mesma apresentou os menores valores quanto ao número de frutos e produção média por planta, nas épocas de Novembro e Março, onde este não diferiu estatisticamente da poda curta. Já na época de Julho, a testemunha não diferiu significativamente da poda média. Esse comportamento pode ser explicado devido, ao fato de que as outras intensidades de podas realizadas nas outras épocas apresentaram valores maiores quando comparados à testemunha, estimulando assim ao responsável da referida empresa aderir à prática da poda com intensidade semelhante à poda média que já era realizada no experimento, provocando consequente aumento do número de frutos de goiaba.

A menor produção por planta observada deveu-se, principalmente, à diminuição do número de frutos produzidos por planta e, em menor proporção, ao peso médio dos frutos. Também se pode relatar que o número de frutos teve uma maior variação entre as intensidades de poda.

Para o peso médio dos frutos (Tabela 5), a testemunha na época de novembro apresentou maior valor em relação às demais podas realizadas, sendo que a poda curta sobressaiu nas épocas seguintes, apresentando frutos com peso médio de fruto superior às outras intensidades de poda.

Tabela 5. Peso médio de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE. 2012 ⁽¹⁾.

Peso Médio de Frutos colhidos (g)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	Testemunha	Média
Novembro/10	153 BCb	144,20 Ca	156,13 Ba	163,40 Ab	154,18
Março/11	187,38 Aa	144,64 Ca	136,64 Db	172,60 Ba	160,31
Fevereiro/12	149,02 Ac	120,57 Db	128,76 Cc	133,97 Bc	133,08
Média	163,47	136,47	140,51	156,66	

⁽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 6. Produtividade estimada por hectare de frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE. 2012 ⁽¹⁾.

Produtividade de Frutos colhidos por hectare (ton/ha)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	Testemunha	Média
Novembro/10	19,46 Ca	25,37 Ba	34,81 Aa	7,44 Db	21,77
Março/11	4,64 Cb	15,99 Bb	23,39 Ab	5,11 Cab	12,28
Fevereiro/12	2,91 Cb	12,48 Bb	19,16 Ab	11,76 Ba	11,58
Média	9,00	17,95	25,79	8,10	

⁽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.

Segundo Mika (1986), a poda severa estimula o crescimento vegetativo da planta, o que causa decréscimo no desenvolvimento das gemas frutíferas, um menor número de frutos e, conseqüentemente, redução na produção por planta. Contudo, como há um aumento na relação entre fonte (folha) e dreno (frutos) de assimilados, isso pode contribuir para o maior tamanho e peso dos frutos. Hojo et al. (2007), observaram esta mesma relação para goiabeiras ‘Pedro Sato’, em Lavras, MG, onde as plantas que apresentaram maior produção, também apresentaram frutos com menor massa de matéria fresca. Este comportamento é comumente observado quando se adota o mesmo tipo de poda em todos os ramos da planta. Esse tipo de resposta já foi constatado em goiabeiras na Índia (Gopikrishna, 1981) e na África do Sul (Lötter, 1990). Vários autores encontraram relação entre a quantidade de frutos produzidos por planta e o peso médio dos frutos, sendo um fator determinante na produção de frutos grandes (Gerhardt et al., 1995; Gonzaga Neto et al., 1997; Lopes et al., 1984; Manica et al., 1982).

Segundo a classificação comercial da goiaba quanto ao peso da matéria fresca, o fruto é considerado excelente quando possui peso superior a 200 gramas e bom quando o peso varia entre 100,0 e 199,0 gramas (Pinto, 1975). Os frutos avaliados encontram-se dentro dessas categorias, portanto, adequados ao consumo ‘*in natura*’.

Pode-se observar que as plantas submetidas às podas curtas apesar de apresentarem frutos mais pesados, não obtiveram as maiores produções, tanto em volume quanto em números. Como os consumidores de fruta *in natura* têm preferência por goiabas de tamanho médio a grande (Choudhury et al., 2001), a poda curta poderá servir como opção para os produtores que visam esse mercado. Além do menor número e porcentagem de ramos estabelecidos, os ramos submetidos à poda curta também apresentaram maior produção de ramos vegetativos que produtivos (Serrano, 2007).

Segundo Larcher (2000), a formação de flores e frutos está em competição com o crescimento vegetativo, e no caso de perda da biomassa há uma remoção de reservas, ocasionando redução na capacidade reprodutiva da planta. A poda curta

foi a que envolveu maior remoção da biomassa, por isso, as plantas submetidas a esta poda vegetaram mais e produziram menos.

As plantas podadas em Fevereiro apresentaram as menores médias para as variáveis avaliadas. Resultados contraditórios foram encontrados por Serrano et al., (2007), que ao avaliar outras épocas para a realização da poda da goiabeira ‘Paluma’ em Pedro Canário/ES, obtiveram aumentos lineares no número de frutos por planta com o passar dos meses (de novembro a fevereiro), sendo fevereiro a melhor época (267,8 frutos). Um dos fatores que pode ter contribuído para a baixa produção nessa época, seria pelo fato da troca do manejo da adubação, o qual nas duas primeiras épocas era realizado da forma tradicional, ou seja, adubação em cobertura, sendo trocada para o método de fertirrigação meses antes da terceira e última poda de frutificação.

A fertirrigação se adequa muito melhor ao sistema de gotejamento que ao sistema de microaspersão, sendo este o sistema adotado pela empresa, porque no gotejamento o sistema radicular da cultura coincide com as regiões de maiores valores de umidade do volume molhado gerado por um ou mais gotejadores, otimizando com isso o aproveitamento dos fertilizantes. Segundo Albrigo (1992) a água influencia muito todas as fases de desenvolvimento do fruto e, conseqüentemente, a irrigação, provavelmente seja a prática cultural que mais afeta o desenvolvimento do fruto. Com umidade, o tamanho do fruto aumenta, diluem-se os sólidos, reduzem-se os níveis de acidez e outros componentes. À medida que diminui a umidade, o crescimento do fruto para, aumenta a queda de frutos, reduz-se a fotossíntese, afetando a produção de açúcares.

De acordo com os valores de adubos aplicados via fertirrigação, o adubo fosfatado (MAP purificado) aplicado na quantidade de 25 Kg/ha e parcelado na área durante 8 semanas, pode ter causado decréscimo na produção de frutos e conseqüentemente na produtividade da área, sendo o fósforo um macronutriente de absorção lenta pelas plantas. Abreu et al. (1987), afirmam que o fósforo é o nutriente que apresenta maiores problemas para aplicação via água de irrigação em função da baixa solubilidade, de sua fácil precipitação e de sua baixa mobilidade no solo, principalmente em solos altamente fixadores de fósforo,

não atingindo, portanto, maiores profundidades do sistema radicular. Em informações complementares sobre a fertirrigação em goiabeira, Pinto (2001), recomenda que o fósforo seja aplicado de forma única, seis meses após o plantio e antes de cada poda de frutificação. No caso de podas contínuas, aplicar uma vez ao ano. A falta desse nutriente, já que este é responsável pela formação de energia (ATP), as plantas apresentam pequeno desenvolvimento e atraso no ciclo, prejudicando a floração e provocando queda de frutos novos (Ruggiero et al. 1996).

Assim, até que a experimentação mostre resultados conclusivos, a recomendação de adubação para fertirrigação deve considerar os aspectos do sistema solo-planta, para uma região de produção conhecida. Especificamente para a goiabeira inexistem resultados de pesquisa de longa duração que permitam a definição da recomendação em fertirrigação para a cultura.

A segunda época (março/11) de realização da poda de frutificação apresentou médias intermediárias para as variáveis: número de frutos, produção média e produtividade por hectare. O peso médio dos frutos, para esta época se apresentou maior, quando comparado com as outras épocas e suas respectivas intensidades de poda de frutificação.

Em relação ao ciclo de produção, a poda realizada no mês de março apresentou menor número de dias entre a poda e o início das colheitas (Tabela 7), sendo interessante para o produtor obter uma produção em menor tempo, pois menores serão os gastos.

Tabela 7. Ciclo de produção (poda à colheita), período produtivo (início e final das colheitas), data do início e do final da colheita de frutos de goiabeira ‘Paluma’, submetidas a três épocas de poda. Quixeré – CE, 2012

Época de poda	Realização da Poda	Início Colheita	Ciclo da poda
Novembro/10	19/11/2010	24/05/2011	184 dias
Março/11	16/03/2011	18/08/2011	152 dias
Fevereiro/12	02/02/2012	16/07/2012	164 dias

No México, Mercado-Silva, Benito-Bautista e Garcia-Velasco (1998), avaliando a cultivar Media China, obtiveram na estação primavera-verão, 130 dias de ciclo e no outono-inverno, um ciclo de 190 dias para alcançar a maturação. Pereira (1996), mencionou valores próximos para as cultivares Pirassununga Vermelha, Pirassununga Branca, Brune Branca, Tetraplóide de Limeira e IAC-4 com um ciclo de 140 a 154 dias. O mesmo comportamento foi verificado anteriormente por Pereira e São José (1987) em que o desenvolvimento dos frutos teve uma duração variável de 126 a 140 dias para as cultivares Rica e Paluma. Para Serrano et al. (2008) os valores variaram de 189 a 203 dias para as plantas da cultivar Paluma podadas em novembro e fevereiro, respectivamente. Ramos et al. (2011), avaliando a cultivar 'Paluma', obtiveram um ciclo de 234 e 197, nos meses de junho e julho, respectivamente.

As plantas apresentavam relativa homogeneidade, sendo submetidas aos mesmos tratos culturais, e perceberam-se que o ciclo mais longo ocorreu no período de menor temperatura média do ar (poda em novembro), e no ciclo mais precoce (poda em março) as temperaturas médias do ar não tiveram mudanças bruscas com relação à poda em novembro. Em estudo realizado por Serrano (2007), no estado do Espírito Santo – ES, observou que o ciclo mais precoce ocorreu no período de maior temperatura média do ar (poda em outubro), e o ciclo mais longo ocorreu no período de menor temperatura média do ar (poda em fevereiro). Vale ressaltar que, no Nordeste, a goiabeira cultivada com irrigação e com poda de frutificação, além de apresentar um nível de produtividade elevado – 40t a 50t/ha/ciclo –, produz durante todo o ano (Gonzaga Neto, 2007). Fica evidente pelo trabalho realizado, que com a irrigação e a técnica da poda, pode se obter colheitas de goiabas o ano todo, aumentando a vantagem em relação a outras regiões produtoras, que apresentam épocas com entressafra, já que a época de colheita em estados de regiões produtoras no sul e centro-oeste do país se restringe ao período de janeiro a julho.

Gonzaga Neto et al. (2001) afirmam que quando se pratica a poda de frutificação, a maturação dos frutos ocorre após um período de 180 a 240 dias variando com a época de poda. Teixeira et al. (2003), em Petrolina/PE, verificaram

que o ciclo da goiabeira .Paluma., entre a poda realizada em junho até a colheita, durou cerca de 200 dias. O tempo decorrido da poda até o final da colheita varia de 6 a 8 meses, dependendo do sistema de manejo adotado no pomar.

Cabe ressaltar que os resultados obtidos nos trabalhos citados referem-se às diferentes épocas de poda para a goiabeira e em condições edafoclimáticas e de manejo cultural distintas, o que permite inferir sobre a grande adaptação climática dessa frutífera.

4 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, a melhor poda foi a longa, onde obteve o maior número de frutos em todas as épocas. A melhor época de realização das podas foi o mês de novembro.

Os resultados obtidos permitiram concluir que o menor ciclo desde a realização da poda até a colheita foi quando se realizaram as podas em março. Assim, foi possível observar que o correto manejo da poda, por meio das condições locais, pode aumentar significativamente a produção de goiaba para a região.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, J. M.H., LOPES, J.R., REGALADO, A.P., GONSALEZ HERNANDEZ, J.F.G. **El Riego localizado**. Madrid: Instituto Nacional de Investigaciones Agrárias, 1987. 317 p

ALBRIGO, G. Influências ambientais no desenvolvimento dos frutos cítricos. In: SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE CITRUS- FISILOGIA, 2, 1992, Campinas. **Anais**. p.100-05.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <<http://agricultura.gov.br>> Acesso em: 22 ago. 2012.

BORBA, M.R.C.; SCARPARE FILHO, J.A.; KLUGE, R.A. Teores de carboidratos em pessegueiros submetidos a diferentes intensidades de poda verde em clima tropical. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, v.27, n.1, p.68-72, 2005.

CASTELLANO, G., RODRIGUEZ, M., FUENMAYOR, E., CAMACHO, R. (1998) Efecto de La poda y fertilizacion sobre la pudricion apical en el fruto de guayabo. *Agronomia Tropical*, 48 (2):147-156.

CHOUDHURY, M.M. **Goiaba: pós-colheita**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2001. 45p. (Embrapa Informação Tecnológica. Frutas do Brasil, 19).

CORRÊA, M.C.M., PRADO, R.M., NATALE, W., SILVA, M.A.C., PEREIRA, L. (2002) Índice de pegamento de frutos em goiabeiras. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 24 (3):783-786.

FALLAHI, E.; KILBY, M. Rootstock and pruning influence on yield and fruit quality of 'Lisbon' lemon. **Fruit Varieties Journal**, Texas, v. 51, n. 4, p. 242-246, 1997.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...**São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

GERHARDT, L. B. A.; MANICA, I.; BARRADS, C. I. N. Produção de frutos de quarto cultivares e três clones de goiabeira (*Psidium guajava* L.) em Porto Leucena, RS. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 375 – 382, mar. 1995.

GOMES, W.R., PÁDUA, T., DUARTE, G.S., FERREIRA, J.J. (1979) Efeito da intensidade e época de poda na produção de goiabeira (*Psidium guajava* L.) cv.

IAC-4. *Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 5, Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.3, p.997-1000.

GONZAGA NETO, L. **Produção de Goiaba**. – Fortaleza: Instituto Frutal, 2007. 64 p.

GONZAGA NETO, L., SOARES, J.M., TEIXEIRA, A.H.C., MOURA; M.S.B. (2001) *Goiaba: Produção*. (Petrolina . PE, Embrapa Semi-Árido) Brasília: Embrapa Informação Tecnológica (Frutas do Brasil; 17), 72p.

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.

GONZALEZ, G., SOURD, Y.D. (1982) Ensayo de poda en cinco cultivares de guayaba (*Psidium guajava*). *Ciencia y Tecnica en la Agricultura: Cítricos y Otros Frutales*, 5:39-51.

GOPIKRISHNA, N.S. 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, v.7, n.3, p.224-225, 1981.

HAYES, W.B. (1945) *Fruit growing in India: the guava and its relatives*. Kitabistan . Allahabad: Allahabad Agricultural Institute, p.162-170.

HOJO, R. H. et al. Produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' submetida a diferentes épocas de poda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p. 357-362. 2007.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção Agrícola Municipal: <<http://www.sidra.ibge.gov.br>> acesso em 14 de janeiro de 2011.

IPCE. **Perfil Básico Municipal: Quixeré**. Governo do Estado do Ceará. 2011. 18 p.

KOLLER, O. C. (Org.). **Citricultura: 1. Laranja: Tecnologia de Produção, Pós-Colheita, Industrialização e Comercialização**. Porto Alegre: Cinco Continentes, 2006. 396p.

LARCHER, W. (2000) *Ecofisiologia Vegetal*. Tradução de Carlos Henrique Britto de Assis Prado. São Carlos: RiMa Artes e Textos, 531p.

LÓPEZ GARCÍA, J., PÉREZ-PÉREZ, R. (1977) Effect of pruning and harvesting methods on guava yields. *The Journal of Agriculture of the University of Puerto Rico*, 61 (2):148-151.

LOPES, J.G.V., MANICA, I., KOLLER, O.C., RIBOLDI, J. (1984) Efecto de seis épocas de poda en la producción de guayaba (*Psidium guajava* L.) en Novo Hamburgo, Rio Grande do Sul, Brasil. *Fruits*, 39:393-397.

LÖTTER, J.V. Vegetative and reproductive habit of the guava (*Psidium guajava* cv. Fan Retief) in relation to pruning methods. *Acta Horticulturae*, Leuven, n.275, p.229-238, 1990.

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.) em Minas Gerais. **Proceedings of the Tropical Region, American Society for Horticultural Science**, v.25, p.259-262, 1982.

MANICA, I., ICUMA, I. M., JUNQUEIRA, N.T.V., SALVADOR, J.O., MOREIRA, A., MALAVOLTA, E. (2000) *Fruticultura tropical 6: goiaba*. Porto Alegre: Cinco Continentes, 374p.

MERCADO-SILVA, E.; BAUTISTA, B.P.; VELASCO, M.A.G. Fruit development, harvest index and ripening changes of guavas produced in central Mexico. **Postharvest Biology and Technology**, Amsterdam, v. 13, p. 143-150, abr. 1998.

MIKA, A. Physiological responses of fruit trees to pruning. **Horticultural Reviews**, v.8, p.337-378, 1986.

NATALE, W., COUTINHO, E.L.M., BOARETTO, A.E., PEREIRA, F.M. **Goiabeira: calagem e adubação**. Jaboticabal: FUNEP, 1996. 22p.

PEREIRA, F.M.; SÃO JOSÉ, A.R. Estudo do desenvolvimento dos frutos da goiabeira 'Paluma' e 'Rica'. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 9., 1987, Campinas. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1987. v. 2, 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. 48p. Tese (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa - MG.

PETTO NETO, A. Práticas culturais. In: VIÉGAS, R.F.; POMPEV JÚNIOR, J.; AMARO, A.S. (Eds) **Citricultura brasileira**. 2. ed. Campinas: Fundação Cargil, 1991. v. 1, p. 476-492.

PINTO, A.C.Q. (1975) Comportamento de variedades e seleções de goiabeira (*Psidium guajava* L.) no Estado da Bahia . Estudo preliminar. *Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 3, Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.2, p.407-415.

PINTO, J. M. Fertirrigação em fruticultura irrigada – p.14-23. In: Irrigação e Tecnologia Moderna – ITEM. n.49, ABID,2001, 82p.,

PIZA JUNIOR, C.T. **Condução e poda da goiabeira.** In: PEREIRA, F.M., DURIGAN,J.F., NATALE, W., PIZA JUNIOR, C.T., MAIA, A.P. (eds.) *Simpósio Brasileiro Sobre A Cultura da Goiabeira, 1.* Jaboticabal: UNESP-FCAVJ/ FUNEP/ GOIABRÁS, 1997. p.33-62

PIZA JÚNIOR, C. T. **A poda da goiabeira de mesa.** Campinas: CATI, 1994 30p. (Boletim Técnico, 222).

RAMOS, D. P.; SILVA, A. C. DA.; LEONEL, S.; COSTA, S. M.; DAMATTO JÚNIOR, E. R.; Épocas de poda na sazonalidade, produção e qualidade dos frutos da goiabeira ‘Paluma’. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n.3, p. 909-918, jul/set., 2011

RUGGIERO, C.; et al. Maracujá para exportação: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA, (Publicação técnica da FRUPEX, 19). 1996. 64 p.

SARTORI, I.A. **Efeito da poda, raleio de frutos e uso de fitorreguladores na produção de tangerineiras (*Citrus deliciosa* Tenore) cv. Montenegrina.** 2005. 99 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Fitotecnia, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre. 2005.

SERRANO, L. A. L. **Fenologia e Produção da Goiabeira ‘Paluma’ Submetida a Diferentes Épocas e Intensidades de Poda de Frutificação.** 2007. 115p. Tese (Doutorado) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ.

SERRANO, L. A. L. et al. Fenologia da goiabeira Paluma sob diferentes sistemas de cultivos, épocas e intensidades de poda de frutificação. **Bragantia**. Campinas, v. 67, n.3, p. 701-712, 2008.

SINGH, S., KRISHNAMURTHI, S., KATYAL, S.L. (1967) The guava. In: *Fruit culture in India, 2ª ed.* New Delhi: Indian Council of Agricultural Research, p.143-152.

SOUSA, J.S.I. Poda das plantas frutíferas. São Paulo: Nobel, 2005. 191p.

TEIXEIRA, A.H.C. et al. Estimativa do consumo hídrico da goiabeira, utilizando estações agrometeorológicas automática e convencional. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 457-460, dez. 2003.

TUCKER, D.P.H.; WHEATON, T.A.; MURARO, R.P. *Citrus Tree Pruning Principles and Practices*, University of Florida, Institute of Food and Agricultural

Sciences (IFAS). HS – 144, 1994. Disponível em: <<http://edis.ifas.ufl.edu>>. Acesso em 22 nov. 2012.

YUNUS, N. (1991) Effect of intensity of training and pruning on growth, yield and quality of guava var..JP-1.. *Acta Horticulturae*, 322:291-292.

CAPÍTULO 2

QUALIDADE PÓS-COLHEITA DE FRUTOS DE GOIABEIRA CV. ‘PALUMA’, SUBMETIDOS A DIFERENTES ÉPOCAS E INTENSIDADES DE PODA

RESUMO

A qualidade dos frutos depende, das condições climáticas de cultivos e dos tratamentos culturais dentre eles a poda. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade pós-colheita dos frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, no distrito de Tomé, pertencente ao município de Quixeré – CE. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, em esquema de parcelas subdivididas. As parcelas foram às épocas de poda (19/11/2010, 16/03/2011 e 09/02/2012); as subparcelas foram as intensidades de poda (curta, média e longa) e utilizada como testemunha a poda já realizada pela propriedade. Os frutos foram colhidos aproximadamente 6 meses após cada poda. Quando colhidos, selecionou-se 8 frutos por parcela os quais foram levados para o laboratório de pós-colheita da UFERSA. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico SISVAR. A época de poda e as intensidades utilizadas influenciaram as variáveis: diâmetro lateral dos frutos, pH, acidez dos frutos e vitamina C. Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, para as três épocas e intensidades de poda, os resultados obtidos permitiram concluir que as épocas e as intensidades afetaram de maneira expressiva as características qualitativas avaliadas.

Palavras-chaves: *Psidium guajava* L., crescimento de frutos, vitamina C, acidez de frutos

ABSTRACT

Fruit quality depends, among other factors, the location of the planting, the variety, the season in which the fruit is produced, the rainfall, air temperature, the time period for the marketing of fruit, treatment cultural, such as fertilization, irrigation, pruning, thinning and bagging of fruits and postharvest treatments. The objective of this study was to evaluate the postharvest quality of fruits of guava 'Paluma', submitted to different times and intensities of pruning, in the district of Thomas, belonging to the municipality of Quixeré - CE. The experimental design was a randomized block design in a split-plot. The plots to pruning times (19/11/2010, 16/03/2011 and 09/02/2012) and the subplots were the intensities of pruning (short, medium and long) and used as a control already performed by the pruning property. The fruits were harvested approximately 6 months after each pruning. When collected, we selected eight fruit samples which were taken to the laboratory for post-harvest UFERSA. Data were subjected to analysis of variance, and means were compared by Tukey test at 5% probability. All analyzes were performed using the statistical program SISVAR. The pruning time and intensities used influenced variables: lateral diameter of fruits, pH, acidity, fruit and vitamin C. In the conditions of the present study was developed for the three seasons and intensities of pruning, the results showed that the times and intensities affect more significantly the quality characteristics evaluated.

Keywords: *Psidium guajava* L., growing fruits, vitamin C, fruit acidity

1 INTRODUÇÃO

A goiabeira é uma das frutíferas de clima tropical que têm apresentado maior incremento das áreas de plantio, sendo a maior parcela dos frutos produzidos destinados à industrialização. Porém, tem havido significativo crescimento do mercado de frutas ‘in natura’, principalmente nos grandes centros urbano (Pereira & Nachtigal, 2002). O fruto possui sabor e aroma muito pronunciados e característicos e elevado valor nutritivo é indiscutível, destacando-se o elevado teor de vitamina C (Zambão & Belliantani Neto, 1998), além das vitaminas A e E, licopeno e teores satisfatórios de vitaminas do complexo B, principalmente tiamina (B₁), riboflavina (B₂) e niacina. Os elevados teores de fibra úmida de ótima qualidade, de proteínas, de açúcares totais e de elementos minerais, como cálcio, fósforo e potássio, fazem da goiaba uma das mais completas e equilibradas frutas no que diz respeito ao valor nutritivo (Manica et al., 1998; Pereira, 1995), sendo considerada a melhor fruta do mundo para consumo humano (Meltzer, 1998).

Em pomares de goiabeiras irrigados, a época de poda define a época de colheita, sendo possível planejar a safra para qualquer mês do ano, favorecendo a concentração da produção dos frutos num determinado período. 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 e Soares, 1994).

A goiabeira sujeita-se perfeitamente à poda, prática que proporciona a obtenção de frutos grandes, de grande aceitação nos mercados de fruta fresca. A variação de sua época de execução é um recurso de que se pode lançar mão para uma melhor distribuição dos tratamentos culturais com essa planta (poda, desbastes, ensacamento, colheita e embalagem dos frutos), bem como a comercialização naqueles mercados (Carvalho et al., 1971).

De acordo com o aspecto fisiológico que rege a poda, quanto mais severo for o encurtamento feito em um ramo, mais estreita será a relação C/N nos tecidos próximos à gema que ficará na posição terminal, razão pela qual este crescimento é

mais vigoroso e menos frutífero em relação a plantas não podadas. Desta forma, se o encurtamento for insuficiente, a planta irá produzir uma grande quantidade de frutos pequenos e de baixa qualidade; se muito severo, o ramo vegetará intensamente e não produzirá. Portanto, é importante que a determinação da intensidade da poda, favoreça os tecidos próximos a gema terminal para uma relação C/N adequada, beneficiando a produção de frutos de qualidade superior, dependente também do estado nutricional da planta, do vigor da cultivar e da época de poda (Santos, 2012).

A qualidade dos frutos depende, dentre outros fatores, da localização do plantio, da variedade (Piza Jr. & Kavati, 1994), da estação do ano em que o fruto é produzido (Rathore, 1976), da precipitações pluviais, da temperatura do ar (Pereira, 1995), do período de tempo para a comercialização dos frutos (Gonzaga Neto, 1990), dos tratamentos culturais, como adubação (Natale et al., 1996), irrigação (Hulme, 1970), poda de frutificação, desbastes e ensacamento dos frutos (Gonzaga Neto et al., 1997) e dos tratamentos pós-colheita (Gonzaga Neto & Soares, 1994). Não há, portanto, possibilidade de extrapolar os resultados de uma região para a outra, o que implica a necessidade de pesquisas de âmbito regional para o conhecimento da qualidade dos frutos (Esteves & Carvalho, 1982).

Entre os aspectos referentes à poda mencionados, juntamente com outros fatores, relacionados ao manejo cultural, climáticos, edáficos e bióticos, pode-se obter um conhecimento básico sobre o potencial produtivo da região em diferentes épocas, assim como sobre a qualidade dos frutos produzidos no decorrer do ano (Hojo, 2007). Assim, mediante o exposto, justifica-se o presente trabalho, no qual o objetivo foi estudar a qualidade dos frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetida a diferentes épocas de poda de frutificação no município de Quixeré - CE.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado em pomar irrigado de goiabeiras ‘Paluma’, oriundas de propagação vegetativa com 3 anos de idade, em espaçamento 6,0 x 5,0 m, localizado no distrito de Tomé, município de Quixeré – Ceará, a 5° 04' 27"S, 37° 59' 19"O e 30 m de altitude. A região é classificada, segundo Köppen, como quente e seco, tipo estepe, com estação chuvosa no verão (IPCE, 2011).

O experimento foi realizado em delineamento de blocos ao acaso com quatro repetições, onde os tratamentos foram distribuídos em esquema de parcelas subdivididas, com as parcelas compostas pelas épocas de poda (19/11/2010, 26/06/2011 e 09/02/2012), e as subparcelas pelas intensidades da poda de frutificação.

Em cada época de poda, foram selecionadas 32 plantas consideradas homogêneas em relação à idade, à altura da planta, à conformação da copa, e à sanidade e vigor, localizadas no centro do talhão. Cada época de poda de frutificação, foi dividida em quatro blocos com duas plantas por tratamento, que foram submetidas às três intensidades de poda de frutificação + testemunha (poda já realizada pela empresa W. G. Fruticultura Ltda).

As intensidades da poda de frutificação foram classificadas quanto à distância em que os ramos foram podados a partir da base, em: curta ou drástica (podados a 1 cm da base, média (podados a 1/3 de seu comprimento, a partir da base), e longa ou desponte (podados a 2/3 de seu comprimento, a partir da base). Todos os ramos de crescimento da planta foram podados sem se considerar seu diâmetro. Durante a realização da poda, foram eliminados todos os frutos e flores presentes nas plantas.

Nos períodos que antecediam as podas de frutificação, foram realizadas amostragens de solo em cada talhão do experimento para a realização de análises químicas nas profundidades de 0 a 20 cm e de 20 a 40 cm, seguindo as recomendações de Natale et al. (1996). As análises foram realizadas no Laboratório

de Solos da UFERSA, Campus Mossoró, em Mossoró - RN, e os resultados são apresentados na Tabela 1, apresentados no capítulo 1 desse trabalho.

Em cada talhão, após a poda, 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. O procedimento de amostragem foi efetuado conforme metodologia descrita por Natale et al. (1996). As análises foliares foram realizadas no Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas da UFERSA, e os resultados são apresentados na Tabela 2, apresentados no capítulo 1 desse trabalho.

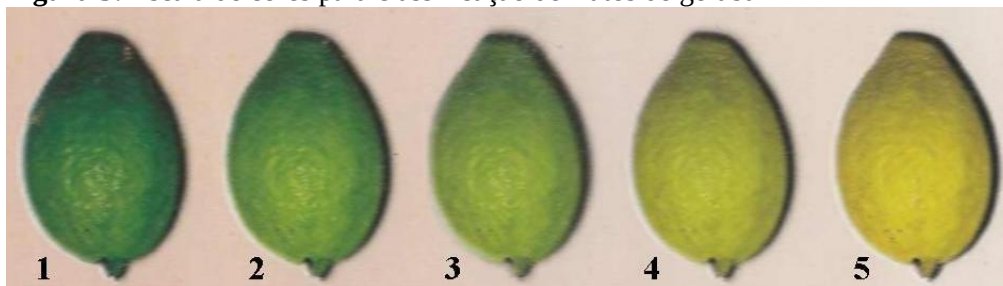
Em todas as épocas de poda não houve necessidade da aplicação de calcário. Nas duas primeiras épocas a adubação foi realizada da forma convencional, onde o adubo fosfatado (MAP) foi aplicado antes da poda, na proporção de 200g/planta e a formulação NPK 15-09-20 em cobertura foram aplicadas após a poda e quando as plantas estavam em plena floração, em duas parcelas iguais de 100 g por planta. Todas as plantas receberam adubação foliar em duas pulverizações. A primeira pulverização foi realizada na véspera da floração e a outra, após o florescimento.

Na última época de poda, a adubação na propriedade foi modificada para fertirrigação, onde foi aplicado após a poda 25 kg/ha de MAP purificado, parcelado em 8 semanas. De acordo com o manejo a fertirrigação dava um intervalo de 4 semanas, voltando com 200 Kg de cloreto de potássio/ha, 15 Kg Nitrato de Cálcio/ha e 25 Kg de sulfato de magnésio/ha.

Os dados meteorológicos, durante o período do experimento foram obtidos na estação climatológica da fazenda Delmont, também localizada no mesmo distrito, os quais já foram especificados no capítulo anterior (Figuras 1 e 2). Os dados climáticos são referentes aos períodos entre a poda e a colheita dos frutos de cada época de poda avaliada no experimento. As médias de temperatura das épocas de poda 1 (novembro), 2 (março), 3 (fevereiro) foram de 35,1°C; 31,5°C e 32,8°C, respectivamente. As precipitações efetivas acumuladas a partir das épocas de poda 1, 2, 3 e 4 foram de 1068,2 mm; 697 mm e 267,4 mm, respectivamente.

As avaliações foram realizadas após cada colheita das três respectivas épocas de poda de frutificação, sendo a primeira época avaliada no dia 20/06/11, a segunda época no dia 30/08/11 e a terceira época avaliada no dia 01/08/12. As análises qualitativas dos frutos foram realizadas no Laboratório de Fisiologia Pós-Colheita de Frutos da UFERSA, com os frutos em estágio de maturação 4 (Figura 3), sendo utilizados 8 frutos por tratamento. As características avaliadas foram: firmeza, diâmetro transversal e longitudinal, pH, sólidos solúveis, vitamina C e acidez total.

Figura 3: Escala de cores para classificação de frutos de goiaba

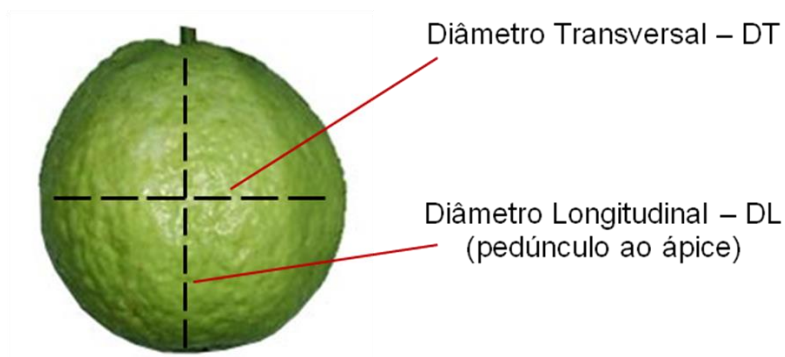


1- totalmente verde; 2 - verde-claro; 3 - verde-amarelo; 4 - mate; 5 – amarela.

(Fonte: Adaptado de FrutiSéries 1, 2001)

Os diâmetros foram determinados conforme ilustrado na figura 4, mediante o uso de um paquímetro digital, sendo os resultados expressos em mm.

Figura 4. Ilustração dos diâmetros longitudinal (DL) e transversal (DT) de goiabas ‘Paluma’.



A firmeza da polpa foi determinada em goiaba integras, usando-se penetrômetro manual Magness-Taylor modelo FT 011 com ponta de 6 mm de diâmetro, após a retirada da casca. Foram feitas duas leituras por fruto, em lados opostos na região equatorial, para obtenção da média. Os resultados foram expressos em Newtons (N).

O teor de sólidos solúveis totais (SST) foi determinado no suco utilizando-se um refratômetro digital Atago modelo PR-101, escala de 0 a 45°Brix, com compensação de temperatura automática (AOAC, 1995).

Determinou-se a acidez total (AT) por titulometria em duplicata, tomando-se uma amostra de 5mL de suco, com solução de NaOH 0,1 N e expressando os resultados em percentagem (%) de ácido cítrico na polpa (Instituto Adolfo Lutz, 1985).

O pH foi aferido no suco em potenciômetro digital com eletrodo de membrana de vidro (AOAC, 1995).

A vitamina C foi determinada através da titulometria com solução de DFI (2,6- diclorofenolindofenol 0,02%) até coloração róseo claro permanente, utilizando 1 g de polpa diluído em 100 mL de ácido oxálico 0,5% de acordo com Strohecker e Henning (1967). Os resultados foram expressos em mg de ácido ascórbico/100 g da polpa.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. Todas as análises foram feitas com o programa estatístico SISVAR (Ferreira, 2003).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que houve efeito significativo para a interação poda x época (Apêndice) para as seguintes variáveis: diâmetro lateral do fruto, pH, acidez titulável e vitamina C dos frutos. Quando estudou o efeito das épocas em relação às podas de frutificação, observou-se que não houve efeito significativo para nenhuma das variáveis analisadas.

Quando se realizou as podas no mês de março, houve efeito significativo para as variáveis diâmetro lateral e vitamina C dos frutos. Quando se avaliou as intensidades de poda de frutificação em relação à época fevereiro, o pH e a acidez dos frutos, apresentaram médias estatisticamente diferentes às outras intensidades de poda.

Observa-se que na segunda época de poda de frutificação as temperaturas na região (Figura 3) encontravam-se mais amenas, quando comparadas às outras épocas, podendo ser um dos fatores que propiciaram a esta época melhores resultados quando se avaliou a qualidade pós-colheita dos frutos decorrentes da produção dessa época. O clima interfere de forma decisiva em todas as etapas da cultura, mesmo sendo a goiabeira uma planta considerada rústica, influenciando na adaptação das variedades, no comportamento fenológico, na curva de maturação, na taxa de crescimento, nas características físicas e químicas dos frutos e no potencial de produção.

Com relação ao diâmetro dos frutos, houve diferença entre os diâmetros longitudinal (Tabela 8) para as intensidades de poda realizadas. As podas realizadas no mês de março apresentaram as maiores médias, quando comparadas as mesmas intensidades realizadas nos meses de novembro e março. O maior diâmetro obtido foi quando realizou a poda média (7,2 cm). Os menores diâmetros foi observado quando se realizaram as podas no mês de março.

Para o diâmetro transversal (Tabela 9), as plantas não apresentaram diferenças de valores com relação às épocas e as intensidades de poda, variando entre 7,8 cm a 8,2 cm. Pereira (1984) registrou que os diâmetros para essa cultivar, que apresenta formato ovoide, com pescoço curto, podem variar de 8 a 10 cm,

longitudinalmente, e de 7 a 9 cm, transversalmente. Para o diâmetro dos frutos, Ramos et al (2010), encontraram diferença entre os diâmetros transversal para as plantas sem poda (6,35 cm) e as podadas em outubro (6,68 cm); já para o diâmetro longitudinal, os mesmos autores perceberam que as plantas sem poda apresentaram o menor valor (6,79 cm), quando comparadas com as podadas em agosto, setembro e outubro.

Tabela 8. Diâmetro lateral dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE ⁽¹⁾.

Diâmetro Longitudinal dos Frutos (cm)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	W.G.	Média
Novembro/10	6,55 Ab	6,59 Ab	6,39 Ab	6,46 Ab	6,5
Março/11	7,07 Aa	7,24 Aa	7,13 Aa	7,01 Aa	7,11
Fevereiro/12	6,52 Ab	6,45 Ab	6,38 Ab	6,44 Ab	6,45
Média	6,71	6,76	6,63	6,64	

⁽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 9. Diâmetro transversal dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE ⁽¹⁾.

Diâmetro Transversal do Fruto (cm)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	W.G.	Média
Novembro/10	7,93 Aa	7,92 Aa	7,66 Aa	7,76 Aa	7,8
Março/11	8,10 Aa	8,55 Aa	8,53 Aa	7,85 Aa	8,2
Fevereiro/12	8,01 Aa	8,34 Aa	8,30 Aa	8,32 Aa	8,2
Média	8,01	8,27	8,16	7,98	

(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.

A firmeza dos frutos (Tabela 10) não apresentou efeito significativo para nenhum dos fatores avaliados. Os valores de firmeza apresentaram uma média de 48,59 N a 59,67. Dhingra et al. (1983) consideraram goiabas como verdes, quando apresentavam firmeza acima de 85N e verde-amarelas com firmeza variando entre 55,11N e 66,3N. As goiabas do referido trabalho apresentaram médias superiores à obtida por Cardoso (2005) ao avaliar a qualidade de frutos de goiaba ‘Paluma’ em função da adubação mineral, obtendo média geral de 13,15 N para esta característica. Apresentando-se superior também para resultados obtidos por Cavalin (2004), ao avaliar os índices de maturação de goiabas ‘Kumagai’ e ‘Paluma’, onde obteve firmeza na faixa de 22,44 N a 14,48 N, para goiabas da variedade ‘Paluma’. Essas diferenças podem estar associadas aos teores de pectinas (molécula constituinte da parede celular da goiaba), que é afetada por fatores como variedade, estágio de maturação, época do desenvolvimento dos frutos e fatores climáticos (Adsule e Kadam, 1995; Cavalini et al., 2006).

A firmeza do fruto é um atributo de qualidade, indicador de maturidade, o que influencia a sua comercialização, pois, os frutos com baixa firmeza, apresentam menos resistência ao transporte, armazenamento e ao manuseio, com também aumento na susceptibilidade a doenças, sendo a firmeza uma variável importante na determinação da vida útil do fruto (Santos, 2006).

Tabela 10. Firmeza dos frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE ⁽¹⁾.

FIRMEZA DA POLPA (N)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	W.G.	Média
Novembro/10	53,83 Aa	54,49 Aa	69,06 Aa	61,31 Aa	59,67
Março/11	49,96 Aa	44,11 Aa	52,47 Aa	69,07 Aa	53,90
Fevereiro/12	41,98 Aa	49,99 Aa	50,77 Aa	54,16 Aa	49,22
Média	48,59	49,53	57,43	61,51	

⁽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.

Os sólidos solúveis dos frutos (Tabela 11), não apresentaram diferenças estatísticas no presente trabalho, nem em relação às épocas de poda nem as intensidades de poda. Os valores médios dos teores de sólidos solúveis variaram de 8,77° Brix quando comparadas as épocas a 9,49° Brix quando comparadas as intensidades de poda.

Tabela 11. Sólidos Solúveis Totais dos frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE ⁽¹⁾.

SÓLIDOS SOLUVEIS (%)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	W.G.	Média
Novembro/10	9,05 Aa	9,11 Aa	8,38 Aa	8,55 Aa	8,77
Março/11	9,76 Aa	9,33 Aa	9,26 Aa	9,63 Aa	9,49
Fevereiro/12	8,65 Aa	8,85 Aa	9,05 Aa	9,11 Aa	8,9
Média	9,1	9,09	8,89	9,09	

⁽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.

Em pesquisas realizadas no norte fluminense –ES, Serrano *et al.* (2007), obtiveram diferenças significativas no teor de sólidos solúveis, em relação às épocas de realização da poda (novembro-fevereiro), obtendo valores variando de 11,12° Brix (dezembro) a 14,63° Brix (fevereiro), provavelmente por causa das condições de temperatura e precipitação serem diferentes durante o ciclo de frutificação e na época da colheita, já que variam conforme a época em que a poda é realizada.

Os valores encontrados no presente trabalho são maiores do que os encontrados por Medeiros (2003), em goiabeiras com três anos de idade, cujos valores variaram de 5,0 a 7,0% e por Chitarra *et al.* (1981), que obtiveram um °Brix de 6,51%. Portanto, os teores de sólidos solúveis totais (°Brix) dos frutos de goiaba, aqui encontrados, estão adequados para alimentação *in natura*, o qual segundo Gongatti Neto *et al.* (1994), a goiaba pode ser colhida quando apresentar °Brix acima de 9,0 %.

Em goiaba os açúcares tem como componente principal a frutose, que corresponde a 59,93% e 52,85% do açúcar em goiabas brancas e verdes, respectivamente (Mowlah e Itoo, 1982). Este parâmetro, após a colheita, apresenta alterações significativas (Jacomino, 1999; Mattiuz, 2002), o que tem sido atribuído ao seu baixo teor de amido.

Os valores relacionados ao pH dos frutos (Tabela 12), nas diferentes épocas de poda, variaram de 3,72 a 4,0. As podas realizadas em fevereiro proporcionaram as maiores médias e diferiram, significativamente, das podas feitas em novembro e março. Todas as intensidades de poda realizadas em fevereiro apresentaram valor 4,0. 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. De acordo com Fioravanzo et al. (1995), os valores de pH obtidos em goiabas oscilam entre 2,89 a 6,20; o mesmo autor afirma que para o processamento industrial o melhor nível do pH situa-se ao redor de 3,4. Segundo Marteleto (1980) e Manica et al. (1998), os valores de pH superiores a 3,50 indicam a necessidade de adicionar ácidos orgânicos comestíveis no processamento dos frutos, porém podem ocorrer deteriorações de produtos industrializados com goiabas em pH acima de 4,20.

Tabela 12. pH dos frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE ⁽¹⁾.

Épocas de poda	pH				
	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	W.G.	Média
Novembro/10	3,86 Ab	3,85 Ab	3,83 Ab	3,83 Ab	3,84
Março/11	3,72 Ac	3,72 Ac	3,72 Ac	3,72 Ac	3,72
Fevereiro/12	4,00 Aa	4,00 Aa	4,00 Aa	4,00 Aa	4,00
Média	3,86	3,85	3,85	3,85	

⁽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.

A acidez da goiaba é devida à presença de ácidos orgânicos, principalmente o cítrico e o málico, sendo encontrado em menor quantidade o

ácido láctico, ascórbico, galacturônico, glicólico e fumárico (Chan Júnior e Kwok, 1976) e pode variar de 0,9% a 0,6%, quando expressa em ácido cítrico (Cavalini, 2008). Observa-se que a acidez (Tabela 13), apresentou médias significativas para as intensidades de poda, onde as que foram realizadas em fevereiro obtiveram as melhores médias dentre as demais épocas. A maior média de acidez encontrada foi quando se realizou a poda longa, apresentando assim 0,82% de ácido cítrico.

Tabela 13. Acidez dos frutos colhidos na goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixerê, CE ⁽¹⁾.

ACIDEZ DOS FRUTOS					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	W.G.	Média
Novembro/10	0,53 Ab	0,49 Ab	0,50 Ab	0,49 Ab	0,50
Março/11	0,51 Ab	0,50 Ab	0,48 Ab	0,49 Ab	0,49
Fevereiro/12	0,72 Aa	0,73 Aa	0,82 Aa	0,79 Aa	0,76
Média	0,58	0,57	0,6	0,59	

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.

A acidez é um dos critérios utilizados para a classificação da fruta pelo sabor e os valores que a goiaba apresenta, variando de 0,24 a 1,79% de ácido cítrico, permitem classificá-la como sendo de sabor moderado e bem aceito para o consumo como fruta de mesa (Fioravango et al., 1995), valores esses que condizem com os obtidos no trabalho em estudo.

Ao avaliar a vitamina C dos frutos (Tabela 14), observou-se que dentro de cada época não houve diferença estatística significativa entre os tipos de poda avaliados. Todas intensidades de poda realizadas em março obtiveram as melhores médias em relação às outras podas realizadas nas demais épocas. As plantas submetidas à poda ‘WG’ não diferiram estatisticamente para as épocas avaliadas. O maior teor de ácido ascórbico foi obtido quando se praticou a poda curta em março, com 129,25 mg.100g⁻¹. A goiaba possui alto teor de vitamina C, com valores variando de 80 a 373 mg. 100g⁻¹, ressaltando assim que os valores obtidos nas goiabas avaliadas estão dentro do padrão.

Tabela 14. Vitamina C dos frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetidas a diferentes épocas e intensidades de poda de frutificação, em Quixeré, CE ⁽¹⁾.

Vitamina C dos frutos (mg/100g)					
Épocas de poda	Intensidades de Poda de Frutificação				
	Curta	Média	Longa	W.G.	Média
Novembro/10	111,50 Ab	100,25 Aab	102,50 Aab	109,25 Aa	105,87
Março/11	129,25 Aa	118,25 Aa	118,50 Aa	111,75 Aa	119,43
Fevereiro/12	86,75 Ab	89,00 Ab	86,75 Ab	91,25 Aa	88,43
Média	109,16	102,58	102,5	104,08	

⁽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.

As intensidades de poda de frutificação tiveram influência sobre as características qualitativas avaliadas nos frutos, fato contrário foi observado em goiabas 'JP-1' (Yunus, 1991) e 'Criolla Roja' (Quijada et al., 1999).

4 CONCLUSÕES

Nas condições em que foi desenvolvido o presente trabalho, os resultados obtidos permitiram concluir que as épocas e as intensidades de poda afetaram de maneira expressiva as características qualitativas avaliadas: diâmetro longitudinal do fruto, pH, acidez dos frutos e vitamina C.

A época da poda em março, promoveu frutos de maior tamanho e maior conteúdo de vitamina C; já a época de fevereiro, promoveu frutos com elevado teor de acidez.

5 REFERÊNCIAS

ADSULE, R. N.; KADAM, S. S. Guava. In: SALUNKHE, D. K.; KADAM, S.S. (Ed). **Handbook of fruit science and technology, production composition, storage and processing**. New York: Marcel Dekker, 1995. Cap. 9, p. 419-433.

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). **Official methods of analysis** of the Association of Official Analytical Chemists. 16 ed. Washington. D. C., 1995. 1141 p.

BIALE, J. B.; YOUNG, R. E. Growth, maturation and senescence in fruits. **Science**, Washington, v. 146, n. 3646, p. 880-888, Nov. 1964.

CARVALHO, A. M.; SCARANARI, H. J.; JORGE, J. P. N. Primeiros resultados de um experimento sobre épocas de poda de frutificação em goiabeira (*Psidium guajava* L.) In: CONGRESSO BRAILEIRO DE FRUTICULTURA, 1., 1971, Campinas. **Resumos...** Campinas: SBF, 1971. p. 4.

CAVALINI, F.C. **Índices de maturação, ponto de colheita e padrão respiratório de goiabas ‘Kumagai’ e ‘paluma**. 2004. 80f. Dissertação (Mestrado em Ciências – Fisiologia e Bioquímica de Plantas). Piracicaba: ESALQ – USP. 2004.

CAVALINI, F.C., JACOMINO, A.P., LOCHOSKI, M.A., KLUGE, R.A., ORTEGA, E.M.M. (2006) Maturity indexes for .Kumagai. and .Paluma. guavas. *Revista Brasileira de Fruticultura*, Jaboticabal, 28 (2):176-179.

CHAN JÚNIOR, H. T.; KWOK, S. C. M. Identification and determination of sugars in some tropical fruit products. **Journal of Food Science**, Chicago, v. 40, n. 2, p. 419-420, Mar./Apr. 1976.

Chitarra, M.I.F., Chitarra, A.B., Carvalho, V.D. (1981) Algumas características dos frutos de duas cultivares de goiabeiras (*Psidium guajava* L.) em fase de maturação. *Anais do Congresso Brasileiro de Fruticultura*, 6, Recife: Sociedade Brasileira de Fruticultura, v.3, p.771-780.

DHINGRA, M.K.; GUPTA, O.P.; CHUNDAWAT, B.S. Studies on pectin yield and quality of some guava cultivares in relation to cropping season and fruit maturity. **Journal of Food Science and Technology**, v.20, n. 1/2, p. 10-13, 1983.

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**, Lavras, v.6, n.2, p.208-218, 1982.

FERREIRA, D. F. Análise estatística por meio do SISVAR (Sistema para Análise de Variância) para Windows versão 4.0. In: REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45., 2000, São Carlos. **Anais...**São Carlos: UFSCar, 2000. p. 255-258.

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C.; MANICA, I. Goiaba: aspectos qualitativos. **Cadernos de Horticultura**, Porto Alegre, v. 3, n. 3, p. 12, 1995.

FRUTISÉRIES. **Goiaba**. Brasília, 2001. 8p., no site: <http://www.ceinfo.cnpat.embrapa.br/arquivos/artigo_1502.pdf>, acesso em 10 de agosto de 2012.

GONGATTI NETO, G.A. et al. **Goiaba para exportação: procedimentos de colheita e póscolheita**: Ministério da Agricultura Rural, Programa de apoio á produção e Exportação de Frutas, Hortaliças Flores e Plantas - Brasília: EMBRAPA-SPI, 1996. 35 p. (Série Publicações Técnicas Frupep; 20).

GONZAGA NETO, L. **Cultura da goiabeira**. Petrolina: Embrapa-CPATSA, 1990. 26 p. (Embrapa-CPATSA, Circular técnica, 23).

GONZAGA NETO, L.; SOARES, J. M. **Goiaba para exportação**: aspectos técnicos da produção. Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994, 49 p. (Série Publicações Técnicas FRUPEX 5).

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.

HOJO, R. H. et al. Produção e qualidade dos frutos da goiabeira 'Pedro Sato' submetida a diferentes épocas de poda. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.3, p. 357-362. 2007.

HULME, A.C. **The biochemistry of fruits and their products**. New York: Academic Press, 1970.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 3.ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz. 1985, v.1, 533 p.

IDE, C.D. **A cultura da goiaba: perspectivas, tecnologias e viabilidade**. Niterói: PESAGRO-RIO. 2001. 36 p. (PESAGRO-RIO. Documentos, 72).

IPCE. **Perfil Básico Municipal: Quixeré**. Governo do Estado do Ceará. 2011. 18 p.

JACOMINO, A. P. **Conservação de goiabas 'Kumagai' em diferentes temperaturas e materiais de embalagem**. 1999. 90p. Tese (Doutorado) – Escola

Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.

LIMA, A. V. **Qualidade pós-colheita da goiaba ‘Pedro Sato’ tratada com CaCl_2 e 1-MCP em condições ambiente**. 2004. 67 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

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. 114 p. Dissertação (Mestrado – Universidade Estadual de São Paulo, Jaboticabal.

MANICA, I.; KIST, H.; MICHELETTO, E. L.; KRAUSE, C. A. Competição entre quarto cultivares e duas seleções de goiabeira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 33, n. 8, p. 1305 – 1313, ago. 1998.

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 natural e à industrialização**. 1980. 67 p. Dissertação (mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

MATTIUZ, B.; DURIGAN, J. F.; ROSSI JÚNIOR, O. D. Processamento mínimo de goiabas ‘Paluma’ e ‘Pedro Sato’. 2. Avaliação química, sensorial e microbiológica. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 23, n. 3, p. 409-413, set/dez. 2003.

MEDEIROS, B.G.S. **Propriedades físicas e químicas na determinação da maturação da goiaba (*Psidium guajava* L.) adubada**. 2003. 70 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) - Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2003.

MELTEZER, W. **Fantastic fruit**. Washington, DC: Centet for Science in the Public Interest, 1998. (Nutrition Action Health Letter). Disponível em: <http://www.cspinet.org/nah/fantfruit.htm>

MOWLAH, G.; ITOO, S. Guava (*Psidium guajava* L.) sugar components and related enzymes at stages of fruit – development a ripening. **Journal of Japanese Society of Food Science and Technology**, v.29, n.8, p. 472-476, 1982.

NATALE, W.; COUTINHO, E.L.M.; BOARETTO, A.E.; PEREIRA, F.M. **Goiabeira: calagem e adubação**. Jaboticabal: Funep, 1996. 22p.g

PEREIRA, F.M., NACHTIGAL, J.C. (2002) Goiabeira. In: Bruckner, C.H. (ed.) *Melhoramento de fruteiras tropicais*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, p.267-289.

PEREIRA, F. M. **Cultura da goiabeira**. Jaboticabal, SP: FUNEP, 1995. p. 47

PIZA JÚNIOR, C. T.; KAVATI, R. **A cultura da goiaba de mesa**. Campinas: CATI, 1994. 28 p. (Boletim Técnico, 219).

QUIJADA, O.; ARAUJO, F.; CORZO, P. Efecto de la poda y La cianamida hidrogenada sobre la brotación, fructificación, producción y calidad de frutos del guayabo (*Psidium guajava* L.) en el Municipio del Estado Zulia. **Revista de la Facultad de Agronomía**, v.16, p.276-290, 1999.

RAMOS, D. P.; SILVA, A. C. DA.; LEONEL, S.; COSTA, S. M.; DAMATTO JÚNIOR, E. R.; Produção e qualidade de frutos da goiabeira ‘Paluma’, submetida à diferentes épocas de poda em clima subtropical. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 57, n.5, p. 659-664, set/out, 2010

RATHORE, D.S. (1976) Effect of season in the growth and chemical composition of guava (*Psidium guajava* L.) fruits. *Journal of Horticultural Science*, 51 (1):41-47.

SERRANO, L. A. L. **Fenologia e Produção da Goiabeira ‘Paluma’ Submetida a Diferentes Épocas e Intensidades de Poda de Frutificação**. 2007. 115p. Tese (Doutorado) - UNIVERSIDADE ESTADUAL DO NORTE FLUMINENSE DARCY RIBEIRO, CAMPOS DOS GOYTACAZES, RJ

VILA, M. T. R. **Qualidade pós-colheita de goiaba ‘Pedro Sato’ armazenadas sob refrigeração e atmosfera modificada por biofilme de fécula de mandioca**. 2004. 66 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

XISTO, A. L. R. P. **Conservação pós-colheita de goiaba ‘Pedro Sato’ com aplicação de cloreto de cálcio em condições ambiente**. 2002. 49 p. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras – MG.

YUNUS, N. (1991) Effect of intensity of training and pruning on growth, yield and quality of guava var..JP-1.. *Acta Horticulturae*, 322:291-292.

ZAMBÃO, J. C.; BELLINTANI NETO, A. M. **Cultura da goiaba**. Campinas: CATI, 1998. p. 23. (Boletim técnico, 236).

ANEXOS

Tabela 15. Resumo das Análises de Variância do número de frutos, peso médio, produção e produtividade dos frutos de goiabeira ‘Paluma’ em diferentes épocas e intensidades de poda. UFERSA, Mossoró, RN, 2012.

Fc					
Fator de Variação	GL	Nº Frutos	Peso Fruto	Produção / Planta	Produt./ha
Época x Poda	6	118,014*	106,680*	107,709*	107,714*
Resíduo	27				
Média Geral		634,16	165,56	91,37	15,21
Coeficiente de Variação		21,63	21,78	21,8	21,80

^{n.s.}, *, não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 16. Resumo das Análises de Variância do diâmetro lateral, diâmetro transversal, ° BRIX e pH dos frutos de goiabeira ‘Paluma’ em diferentes épocas e intensidades de poda. UFERSA, Mossoró, RN, 2012.

Fc					
Fator de Variação	GL	DL	DT	°BRIX	pH
Épocas de Poda	6	110,48*	4,87 ^{n.s.}	6,11 ^{n.s.}	983,97*
Resíduo	27				
Média Geral		66,89	81,10	9,06	3,85
Coeficiente de Variação		4,08	7,82	9,55	1,21

^{n.s.}, *, não significativo e significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 17. Resumo das Análises de Variância da Firmeza, acidez e vitamina C dos frutos de goiabeira ‘Paluma’ em diferentes épocas e intensidades de poda. UFERSA, Mossoró, RN, 2012.

Fator de Variação	FC			
	GL	Firmeza	Acidez	Vit. C
Épocas de Poda	6	2,93 ^{n.s.}	77,2*·	111,7*
Resíduo	27			
Média Geral		54,26	0,59	110,79
Coefficiente de Variação		28,54	9,91	23,6