

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

**CRESCIMENTO VEGETATIVO, FLORESCIMENTO E
FRUTIFICAÇÃO DA PINHEIRA (*Annona squamosa* L.) EM
FUNÇÃO DE COMPRIMENTOS DE RAMOS PODADOS**

NILMA OLIVEIRA DIAS

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
NOVEMBRO, 2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

**CRESCIMENTO VEGETATIVO, FLORESCIMENTO E
FRUTIFICAÇÃO DA PINHEIRA (*Annona squamosa* L.) EM
FUNÇÃO DE COMPRIMENTOS DE RAMOS PODADOS**

NILMA OLIVEIRA DIAS

Orientador: Abel Rebouças São José

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/*Campus* de Vitória da Conquista-BA, para obtenção do título de Mestre em Agronomia - Área de Concentração em Fitotecnia.

VITÓRIA DA CONQUISTA – BA
NOVEMBRO, 2003.

D541c Dias, Nilma Oliveira

Crescimento vegetativo, florescimento e frutificação da pinheira (*Annona squamosa* L.) em função de comprimentos de ramos podados / Nilma Oliveira Dias. - Vitória da Conquista: UESB, 2003. 65p.

Orientador: Abel Rebouças São José

Dissertação (mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Agronomia, *campus* de Vitória da Conquista. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

1. Pinha. 2. Crescimento de frutos. 3. Produção. 4. Indução floral. I. Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Programa de Pós-Graduação em Agronomia, *campus* de Vitória da Conquista. II. São José, Abel Rebouças. III. Título.

CDD 34.774

Ficha catalográfica elaborada pela bibliotecária
Chrystina Nery CRB-5/810

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA – UESB
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA
CAMPUS DE VITÓRIA DA CONQUISTA

DECLARAÇÃO DE APROVAÇÃO

TÍTULO: CRESCIMENTO VEGETATIVO, FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO
DA PINHEIRA (*Annona squamosa* L.) EM FUNÇÃO DE COMPRIMENTOS DE
RAMOS PODADOS

AUTORA: NILMA OLIVEIRA DIAS

ORIENTADOR: ABEL REBOUÇAS SÃO JOSÉ

Aprovada pela Banca Examinadora:

ABEL REBOUÇAS SÃO JOSÉ - UESB
PRESIDENTE

CÉLIO KERSUL DO SACRAMENTO - UESB

ADALBERTO BRITO DE NOVAIS - UESB

Data de realização ___ / ___ / ____.

A misericórdia divina sempre nos
renova as oportunidades para a
conquista de novos méritos
(LOURIVAL LOPES,1996).

Ao meu pai, Ivanildo do Anjos Gonzaga Dias (em memória), a quem não tenho palavras para agradecer por toda dedicação e amor.

À minha mãe Majuracy de Oliveira Dias, aos meus irmãos, familiares e amigos, que através do carinho, incentivo e alegria, trazem a paz e a motivação necessárias para que eu prossiga em busca de novos ideais.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Deus, por toda luz e toda paz;

ao professor e orientador Abel Rebouças São José, que representa um grande exemplo de competência, simplicidade, persistência nos objetivos e coragem nos desafios;

à CAPES pela bolsa concedida;

ao colega Carlson e família, por ceder a propriedade para instalação do experimento e pela receptividade e amizade demonstrados;

aos funcionários da propriedade Rancho Alegre, pela boa vontade nas realizações dos trabalhos;

ao professor Anselmo Viana, pela orientação e sugestões nas análises estatísticas;

aos professores Aristonildo César e Eduardo Inácio e ao engenheiro agrônomo Ivan Souza, pelos valiosos préstimos;

à professora Tiyoko Nair pelo empenho e dedicação dirigidos ao curso;

à colega Katiane e à funcionária Darci, pela força nas análises de laboratório.

a todos os colegas do Mestrado, pelo companheirismo e por todos os momentos de bom humor e força;

às professoras Maria de Lourdes (Malú), e Maria Aparecida (Cida) pela atenção dedicada;

à secretária do mestrado Kátia, pela competência e gentileza sempre demonstradas;

aos professores do mestrado, aos funcionários da UESB, e todos que contribuíram direta ou indiretamente para a realização deste trabalho;

Os meus mais sinceros agradecimentos.

SUMÁRIO

Lista de tabelas.....	ix
Lista de figuras.....	x
Resumo	xi
Abstract.....	xii
1 - INTRODUÇÃO.....	13
2 - REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1- Origem e taxonomia	15
2.2 - Caracterização botânica.....	16
2.3 - Clima e solo.....	17
2.4 - Florescimento	19
2.5 - Polinização	20
2.6 - Frutificação.....	21
2.7 - Poda de produção	22
2.8 - Características físico-químicas dos frutos	24
2.9 - Aspectos econômicos	26
3 - MATERIAL E MÉTODOS.....	28
3.1 - Área experimental e condições de plantio.....	28
3.2 - Tratos culturais	29
3.3 - Instalação e condução do experimento no campo	30
3.4 - Coleta de dados.....	31
3.4.1 - Número de brotações e botões florais	31
3.4.2 - Crescimento dos frutos	31
3.4.3 - Dimensões da planta e comprimento das brotações	31
3.4.4 - Peso, comprimento e diâmetro médios dos frutos.....	31
3.4.5 - Análises físicas e químicas dos frutos	32
3.5 - Análise estatística	33
4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO	34
4.1- Estádios de desenvolvimento reprodutivo da pinheira	34
4.2 - Influência do comprimento do ramo podado sobre a emissão de brotos e flores... 35	
4.2.1- Número e comprimento das brotações	35
4.2.2 - Número de flores	37
4.3 - Influência do comprimento de ramos podados sobre as características dos frutos 39	
4.3.1- Características relacionadas ao tamanho	39
4.3.2 - Características físicas: partes componentes do fruto.....	42
4.3.3 - Características de crescimento do fruto.....	44
4.3.4 - Características químicas do fruto	47
4.4 - Influência do comprimento de ramos podados nas dimensões da planta.....	48
4.5 - Correlação de Pearson	49
4.6 - Considerações finais.....	50
5 - CONCLUSÕES.....	52

ANEXOS 53

REFERÊNCIAS..... 60

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Análise química de solos da área experimental. Anagé-BA, 2003.....	28
Tabela 2 - Análise granulométrica das amostras de solo coletadas à profundidades de 0-20 cm na área experimental. Anagé – BA, 2003.	29
Tabela 3 - Datas das principais operações realizadas durante a condução do experimento. Anagé, 2003.....	30
Tabela 4 - Número de dias para cada intervalo de estádios de desenvolvimento da pinheira após a poda de produção com diferentes comprimentos de ramos. Anagé-BA, 2003.	35
Tabela 5 - Médias do número de brotações por ramo emitidas 28 dias após a poda e comprimento das brotações aos 130 dias após a poda. Anagé-BA, 2003....	36
Tabela 6 - Número de botões florais emitidos por ramo 28 dias após a poda. Anagé-BA, 2003.	38
Tabela 7 - Médias do comprimento, diâmetro e peso dos frutos, em função dos comprimentos de ramos podados. Anagé-BA, 2003.....	40
Tabela 8 - Valores médios do peso da casca (PC), peso da polpa (PP), peso das sementes (PS), número de sementes (NS) e peso do talo central (PT) de frutos de pinheiras podadas a diferentes comprimentos de ramos. Anagé - BA, 2003.	43
Tabela 9 - Porcentagens das partes componentes dos frutos da pinheira em completo estádio de maturação. Anagé - BA, 2003.	43
Tabela 10 - Resultados das análises químicas de frutos de pinheira em completo estádio de maturação. Anagé BA, 2003.	47
Tabela 11 - Coeficientes de correlação para peso de frutos (PF), comprimento de frutos (CF), diâmetro de frutos (DF), número de botões florais (NBF). Anagé-BA, 2003.....	50
Tabela 1A - Resumo da análise de regressão das características: número de botões florais (NBF); comprimento médio dos frutos (CMF); diâmetro médio dos frutos (DMF); peso médio dos frutos (PMF); altura da planta (AP); diâmetro de copa da planta (DCP). Anagé-BA, 2003.	54
Tabela 2A - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação para o peso da casca (PC), peso da polpa (PP), peso das sementes (PS), número de sementes (NS) e peso do engajo (PE) de frutos de pinheiras podadas com diferentes comprimentos de ramos. Anagé-BA, 2003.	54
Tabela 3A - Médias de crescimento de frutos de pinheira, obtidas através do comprimento, para ramos podados com: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6).....	55
Tabela 4A - Médias de crescimento de frutos de pinheira, obtidas através do diâmetro, para ramos podados com: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6).....	55

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comprimento das brotações, em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.	37
Figura 2 - Número de botões florais emitidos por ramo, em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.	39
Figura 3 - Comprimento médio dos frutos (cm), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.	40
Figura 4 - Diâmetro médio dos frutos (cm), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.	41
Figura 5 - Peso médio dos frutos (g), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.	41
Figura 6 - Curvas de crescimento de frutos de pinheira, medidas através do comprimento, para ramos podados em comprimentos de: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6). Anagé- BA, 2003.	45
Figura 7 - Curvas de crescimento de frutos de pinheira, medidas através do diâmetro, para ramos podados em comprimentos de: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6). Anagé- BA, 2003.	46
Figura 8 - Altura da planta (m), em função do comprimento de ramos podados. Anagé- BA, 2003.	48
Figura 9 - Diâmetro de copa da planta, em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.	49
Figura 1B - Ramos da pinheira antes da poda.	56
Figura 2B - Poda da pinheira com desfolha de ramos.	56
Figura 3B - Ramos de pinheira podados de acordo com os diversos tratamentos.	57
Figura 4B - Brotações de pinheira com botões florais após a poda.	58
Figura 5B - Vista geral da pinheira com brotações.	58
Figura 6B - Etapas da polinização da pinheira. A- coleta de pólen (flor em estágio masculino), B- polinização (flor em estágio feminino).	59
Figura 7B - Medição de frutos da pinheira.	59
Figura 8B - Pinhas prontas para comercialização.	59

CRESCIMENTO VEGETATIVO, FLORESCIMENTO E FRUTIFICAÇÃO DA PINHEIRA (*Annona squamosa* L.) EM FUNÇÃO DE COMPRIMENTOS DE RAMOS PODADOS

Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Propagação e Manejo Cultural de Plantas) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* de Vitória da Conquista.

Autora: Nilma Oliveira Dias

Resumo

O Brasil tem se destacado como grande produtor de pinha, principalmente nos Estados do Nordeste e Sudeste. A poda de produção consiste em uma prática imprescindível na exploração da cultura, proporcionando a indução floral de maneira a permitir a frutificação fora de época. Este fato constitui uma importante alternativa econômica para regiões produtoras brasileiras a exemplo do semi-árido nordestino. Além da época de produção, a qualidade dos frutos também exerce grande influência nos preços obtidos pelo produtor, o que leva à necessidade de aprimoramento e difusão de técnicas que proporcionem maiores lucros, como é o caso do manejo das plantas envolvendo podas. Nesse sentido, realizou-se o presente experimento, que foi conduzido no período de 21/02 a 01/07/2003, no município de Anagé, região de clima semi-árido do Estado da Bahia, tendo como objetivo avaliar a influência que diferentes comprimentos de poda de ramos exercem no crescimento vegetativo e reprodutivo da pinheira. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com seis tratamentos, quatro repetições e três plantas úteis por parcela. Os tratamentos utilizados foram: T1- ramos podados com 5 cm de comprimento; T2- ramos podados com 10 cm de comprimento; T3- ramos podados com 15 cm de comprimento; T4- ramos podados com 20 cm de comprimento; T5- ramos podados com 25 cm de comprimento; T6- ramos podados com 30 cm de comprimento. Constatou-se nas condições estudadas, que menores comprimentos de poda tendem a proporcionar menor produção de flores e maior vigor de brotações e frutos, não interferindo na velocidade de crescimento dos frutos, assim como, nos pesos casca, polpa e sementes.

Palavras-chave: pinha, crescimento de frutos, produção, indução floral.

VEGETATIVE GROWTH, FLOWERING AND FRUIT DEVELOPMENT OF SUGAR APPLE (*Annona squamosa* L.) ACCORDING TO DIFFERENTS BRANCHES PRUNING LENGTHS

Dissertação (Mestrado em Agronomia/ Propagação e Manejo Cultural de Plantas) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, *campus* de Vitória da Conquista.

Author: Nilma Oliveira Dias

Abstract

Nowadays Brazil is an important producer of sugar apple, especially in the Northeast and Southeast regions. Pruning is among other technologies one of the orchard practices of great importance for the cultivation of sugar apple, influencing the phenomenon of floral induction in order of allowing production out of season, what constitutes an important economic alternative for many producing areas conditions. Besides producing out of season fruit quality also plays an important role in the final prices gotten by productions. That way the practice of pruning contributes to achieve such aim. The experiment was carried out from February, 21 to July, 01, 2003 in Anagé town, Bahia State, Brazil, with the objective of evaluating the influence of pruning with different lengths on flowering and production of sugar apple. The experimental design was randomized blocks, four replications and three plants per plot. The used treatments were: T1- branches pruned with 5 cm length; T2- branches pruned with 10 cm length; T3-branches pruned with 15 cm length; T4- branches pruned with 20 cm length; T5- branches pruned with 25 cm length; T6- branches pruned with 30 cm length. The obtained results showed that under the studied conditions, pruning lengths reduced emission of flowers and incremented characteristics of branches and fruits growth, but it did not influence fruit growth velocity, skin mass, pulp and seeds weight.

Key words: custard apple, fruiting, production, flower induction.

1 - INTRODUÇÃO

Tipicamente de clima tropical e pertencente à família Annonaceae, a pinheira (*Annona squamosa* L.) é uma das espécies, do gênero *Annona*, de maior expressão econômica no Brasil. Também conhecida como ateira ou fruteira-do-conde é importante em vários estados brasileiros do Nordeste e do Sudeste. Sua exploração está relacionada principalmente ao comércio de fruta fresca nas centrais de abastecimento das diversas cidades do país. Também é explorada em nível de subsistência, de maneira extrativista, em pequenos pomares sem que sejam adotadas técnicas apropriadas de manejo. Neste caso, a produtividade e a qualidade dos frutos são baixas e a comercialização é feita em feiras livres, às margens de rodovias, etc.

O valor de mercado da pinha pode variar de acordo com a qualidade e tamanho dos frutos, sendo os frutos maiores mais valorizados. Como outros produtos agrícolas, a pinha é vendida a preços que oscilam ao longo do ano a depender da oferta. Segundo São José (1997a), observa-se que os menores preços são praticados nos meses de fevereiro a meados de março, tendendo a subir significativamente a partir de abril até agosto. O segundo semestre do ano costuma ter baixa oferta e os preços são muito elevados. Porém, com o aumento das áreas cultivadas no Sudeste e Nordeste do Brasil, nos últimos anos, preços de frutos obtidos fora de temporada tendem a diminuir.

O aumento da área plantada no Nordeste brasileiro deve-se ao alto potencial para o desenvolvimento de fruteiras tropicais irrigadas na região, sobretudo, nas zonas de clima semi-árido, onde os aspectos climáticos são vantajosos em relação a outras

regiões produtoras, por permitirem a obtenção de frutos durante todos os meses do ano, inclusive em épocas economicamente desejáveis (entressafra).

Para produzir em épocas programadas, existem tecnologias disponíveis que, se devidamente utilizadas, possibilitam também a elevação da produtividade e melhoria da qualidade dos frutos, tornando-os mais competitivos no mercado. Dentre elas, destaca-se a indução floral. Na pinheira a indução pode ser promovida por uma técnica relativamente simples, mas que requer conhecimento e habilidade para a sua correta execução: trata-se da poda de produção ou frutificação, que é feita através da redução e desfolha dos ramos.

Aliada às técnicas de irrigação, nutrição, polinização artificial entre outras, a poda de produção já é adotada por produtores mais tecnificados, porém, ainda existe carência em informações e a necessidade de aprimoramento e difusão dessas técnicas, o que justifica estudos relacionados ao manejo da cultura e sua influência nos aspectos de produtividade e qualidade, associados ao mercado.

Tendo em vista uma maior contribuição para o manejo adequado da pinheira, o presente trabalho teve como objetivo aprimorar a técnica da indução floral através da poda de produção. Para tanto, buscou-se avaliar os comprimentos de ramos mais adequados para um melhor desempenho vegetativo e reprodutivo da planta e conseqüente obtenção de frutos de qualidade.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1- Origem e taxonomia

A pinheira (*Annona squamosa* L.), é originária da América Tropical (OLIVEIRA, 1991; VIEIRA, 1994), possivelmente das terras baixas da América Central, mais precisamente da Ilha de Trinidad nas Antilhas (LEON, 1987), apresentando, segundo Manica (1997), a seguinte classificação botânica: Reino: vegetal; Divisão: Angiospermae; Classe: Dicotyledoneae; Ordem: Magnoliales; Família: Annonaceae; Subfamília: Annonoideae; Gênero: *Annona*.

A essa Anonácea são aplicados diversos nomes vulgares que variam de região para região. No Brasil, é conhecida como ata na região Norte; pinha no Nordeste e fruta-do-conde no Sudeste. A denominação pinha é alusiva aos carpelos da fruta que aparecem exteriormente em forma de escamas salientes, vulgarmente conhecidas como gomos. Isto torna o fruto semelhante ao do pinheiro, daí advindo a denominação. Já o nome fruta-do-conde deve-se ao seu introdutor na Bahia, o conde Diogo Luiz de Miranda, que trouxe as primeiras plantas em 1626 (CAVALCANTI, 1993).

A família Anonácea apresenta cerca de 149 gêneros e mais de 2000 espécies de árvores e arbustos encontrados em áreas tropicais, com poucos gêneros presentes nas zonas temperadas. Os centros de diversidade das espécies de anonáceas mais importantes estão na América Central e Norte da América do Sul. O gênero *Annona* possui cerca de 118 espécies, das quais 108 são originárias da América Tropical e 10 da

África Tropical (FERREIRA, 1999). Algumas espécies apresentam interesse comercial bastante difundido, como é o caso da graviola (*Annona muricata* L.) e o grupo das “atas”, em que se encontram as principais anonas cultivadas: a fruta-da-condessa ou condessa (*Annona reticulata* L.), a pinha (*Annona squamosa* L.), a cherimóia (*Annona cherimola* Mill.) e a atemóia (*A. cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.). Com exceção da graviola, cujas características são mais apropriadas ao processamento industrial, as demais são consumidas como fruta fresca (MELETTI, 2000).

2.2 - Caracterização botânica

A pinheira é considerada uma árvore baixa, com 4 a 6 metros de altura e muito ramificada (MANICA, 1997). Carvalho e outros (2000) encontraram no vale do Rio Moxotó-PE, em plantas com sete anos de idade, a altura variando de 4,3 a 5,5m, diâmetros de caule de 9,4 cm a 13,2 cm e diâmetros de copa de 3 a 4,5m.

A raiz principal é do tipo pivotante (KAVATI, 1997a). Lemos e Cavalcanti (1989) constataram o rápido crescimento da raiz pivotante em busca das camadas mais profundas do solo para suprir parte das necessidades de água da planta.

As folhas são pecioladas, oblongo-lanceoladas, alternas, verde-pálidas e glabras (GOMES, 1972). Lemos e Cavalcanti (1989) observaram que as folhas são cobertas por uma camada cerosa pronunciada na face inferior, que é mantida mesmo após a abscisão, contribuindo para a redução na transpiração até a folha perder suas funções. Esta característica foi considerada pelos autores como xeromórfica.

Gardiazabal e Rosenberg (1993), estudando características botânicas da anoneira, descrevem que estas possuem, em cada ponto de inserção das folhas, várias gemas que podem ser mistas, originando somente brotos, somente flores ou flores e brotos. Os ramos inicialmente verdes, quando tenros, tornam-se marrons e finalmente acinzentados na maturidade. Possuem um crescimento intenso nos períodos climaticamente favoráveis, sendo que, no Estado de São Paulo, em seis meses, com temperatura e umidade elevadas, crescem de 10 a 70 cm, conforme o estado nutricional da planta, com a formação de até 20 folhas nesse período (KAVATI, 1997a).

As flores das pinheiras cultivadas sob condições do semi-árido variam de 20 a 35 mm de comprimento, apresentam uma base em torno de 10 mm de diâmetro e um pedicelo entre 10 a 20 mm. São pendentes, isoladas ou em grupos de duas a quatro.

Trímeras, diclamídeas, as três sépalas cobrem a parte basal das três pétalas que são carnosas e triangulares em corte transversal, de coloração esverdeada na parte externa e creme internamente (SILVA, 2000). Dias e outros (2003) encontraram, em média, flores com peso de 0,68 g, comprimento de 28 mm e diâmetro de 8,2 mm para ramos podados com 7 a 10 mm de diâmetro.

Os órgãos sexuais masculino e feminino encontram-se na mesma flor, sendo, portanto, hermafrodita e apresenta acentuada dicogamia protogínica, ou seja, quando os pistilos estão receptivos (entre meia noite e as primeiras horas da manhã), os estames encontram-se deitados, encobertos por pétalas e quando começam a soltar o pólen (após a abertura completa da flor), os pistilos já feneceram, ocorrendo a queda das pétalas dois dias após (LEON, 1987; ARAÚJO e outros, 1999). Kiill e Costa (2003) afirmam que as flores desta espécie apresentam-se em fase feminina nas primeiras 20 horas, em fase masculina nas 20 horas seguintes e que a antese é crepuscular, ocorrendo por volta das 17 horas, sendo que a duração das flores é de aproximadamente dois dias nas condições de Petrolina-PE. Para Lederman e Bezerra (1997), o período de abertura das flores da pinha, varia em função do local, das condições climáticas e da variedade.

O fruto é um sincarpo arredondado, originado de uma única flor, formado pela fusão de muitos carpelos simples em torno de um receptáculo central, constituindo uma massa sólida. Apresenta 5 a 10 cm de diâmetro, coloração verde-escura, coberto no início do desenvolvimento por um pó esbranquiçado. A polpa é branca translúcida e envolve cerca de 60 sementes de cor preta (DONADIO e outros, 1998).

2.3 - Clima e solo

É comum encontrar informações do cultivo de pinheira em diversas regiões do país. Entretanto, sabe-se que vegeta bem e produz melhor sob condições de clima onde predomina uma ou duas estações secas bem definidas e com temperaturas diárias que não sejam inferiores a 28°C e nem superiores a 35°C. As regiões baixas, de altitudes sempre inferiores a 800 m, com precipitações anuais inferiores a 1000 mm, umidade relativa do ar baixa, temperaturas elevadas, alta luminosidade e solos bem drenados, constituem as condições mais adequadas para que a planta expresse suas melhores características de produtividade e qualidade dos frutos (CAVALCANTI, 1993).

No Nordeste brasileiro, encontra-se a pinha vegetando bem em condições de precipitação pluviométrica que varia de 400 a 1200 mm/ano, distribuídos freqüentemente de forma irregular em três a cinco meses do ano. Observa-se nas regiões produtoras de pinha, temperaturas médias de 30°C e alta luminosidade, que constituem as condições climáticas mais adequadas para que a planta expresse seu potencial genético (ARAÚJO, 1999).

As condições climáticas predominantes no vale do São Francisco, com umidade relativa média de 57%, temperatura média anual de 26°C, curto período chuvoso e insolação efetiva durante o ano todo, favorecem a produção de pinhas e graviolas com qualidade e produtividade de frutos, o que é um incentivo para a produção de anonáceas com controle de água de irrigação (SANTOS, 1997).

Blamont e outros (2002) citam o cultivo da pinheira como uma das principais atividades agropecuárias de sequeiro no semi-árido da Bahia e descrevem que a região é caracterizada por baixos índices de pluviosidade (pluviosidade média anual entre 600 e 800 mm), irregularidade na distribuição de chuvas e temperatura média anual elevada.

De acordo com Freitas e Couto (1997), no Estado de Minas Gerais, a instalação de pomares comerciais de pinheira, que não suportam geadas ou mesmo grandes oscilações de temperatura, concentra-se principalmente nas regiões da Zona da Mata e Norte do Estado.

Nas condições do Estado de São Paulo, segundo Piza Júnior e Kavati (1997), nos meses de temperatura mais baixa, a pinheira encontra-se despida da maior parte de sua vegetação, razão pela qual os ramos internos da planta se encontram mais expostos e, portanto, mais sujeitos aos danos causados pelo frio. Os frutos são especialmente sensíveis, ficando a superfície exposta ao frio enegrecida, mesmo quando a temperatura atinge marcas bem acima do ponto de geada. Por outro lado, o excesso de umidade favorece a incidência de diversas doenças, como é o caso da antracnose e das podridões de raízes. Como consequência, a cultura passou a áreas mais quentes e secas do Estado, se concentrando na região Noroeste, em plantios efetuados em pequenas propriedades.

A pinheira possui em sua morfologia e fisiologia mecanismos que permitem conviver de forma produtiva em ambientes ecologicamente diferentes quanto à disponibilidade de água. Os principais mecanismos de resistência ao estresse hídrico encontrados se expressam na sua aptidão para evitar a desidratação por transpiração, através da queda total ou parcial de suas folhas (dependendo do rigor da estação seca), a cobertura cerosa de suas folhas e o grande comprimento de suas raízes. Seu modelo

floral faz parte deste fenômeno adaptativo e as flores surgem nas novas brotações, após o período de repouso da planta, no início da estação chuvosa (LEMOS; CAVALCANTI, 1989).

A cultura da pinheira adapta-se melhor em solos arenosos, profundos, bem drenados, com boa aeração e pH entre 5,5 e 6,5 (OLIVEIRA, 1991; VIEIRA, 1994), apresenta boa adaptação a solos argilosos, enquanto que em solos excessivamente arenosos torna-se necessária a utilização de adubação orgânica para um bom desenvolvimento da cultura (RODEL, 1996). O problema de solo mais importante é o de drenagem, as anonas não toleram água estagnada (SIMÃO, 1998).

2.4 - Florescimento

Na maioria das regiões produtoras a pinheira inicia a brotação e a emissão dos botões florais em setembro, podendo haver novas emissões de novembro a janeiro (SÃO JOSÉ, 1997b).

As flores da pinheira surgem, em sua maioria, sobre os ramos de crescimento anual e os botões florais levam aproximadamente 35 dias para o completo desenvolvimento (KUMAR e outros, 1977; ARAÚJO e outros, 1999). O florescimento ocorre sucessivamente em direção ao ápice dos ramos ao tempo em que as flores da porção basal se desenvolvem completamente (KUMAR e outros, 1977). De acordo com Kavati (1997a), paralelamente ao desenvolvimento dos ramos, ocorre o aparecimento dos botões florais. Durante esse período as novas brotações emitem também flores a partir de gemas localizadas na base dos ramos, geralmente opostas às três primeiras folhas. Nas condições do Estado de São Paulo após 25 a 30 dias do aparecimento dos botões florais, ocorre a antese. Silva e outros (2001) verificaram, nas condições de clima semi-árido, 34 dias da emissão do botão floral à antese em pinheiras.

O florescimento de plantas de atemóia (híbrido entre pinha e cherimóia) está fortemente associado com o fluxo vegetativo, com flores provenientes das gemas localizadas na base de novas emissões vegetativas laterais (GEORGE; NISSEN, 1987a). Nestas plantas o estágio de floração completa-se entre 27 e 31 dias e as baixas temperaturas promovem um desenvolvimento lento dos botões florais (KSHIRSAGAR e outros, 1975). Segundo Melo (2001), a flor da atemóia leva 30 dias do surgimento do botão floral até o início da abertura das pétalas.

2.5 - Polinização

No cultivo da pinheira é comum a ocorrência de um baixo número de frutos por planta, o que se deve à baixa taxa de fecundação das flores (RODEL, 1996). A polinização ineficiente é o principal fator que limita a grande produção de uma planta da família das anonáceas. As flores destas plantas são anatomicamente perfeitas (hermafroditas), apresentam dicogamia protogínica (maturação do órgão sexual feminino antes da maturação do órgão sexual masculino) e por isso a autofecundação dificilmente ocorre (FIORAVANÇO; PAIVA, 1994). Em estudo realizado por Kiil e Costa (2003) foi constatado que a *A. squamosa* é autocompatível e que não houve formação de frutos por autopolinização espontânea, indicando que esta espécie necessita de um agente polinizador para ter garantida sua reprodução.

Normalmente um pequeno número de grãos de pólen é capaz de fecundar as flores. O tamanho dos frutos está em função do número de carpelóides (ovários) fecundados. Quanto maior é o número de ovários fecundados, maior é o tamanho dos frutos. Quando o número de carpelóides fecundados é baixo, o fruto tem o seu tamanho final reduzido. Quando, por alguma razão, não ocorre fecundação, alguns ovários da flor ou parte do fruto não se desenvolvem, constituindo frutos defeituosos ou mal formados (SILVA, 2000).

Outro fator que contribui para o insucesso da polinização natural da pinheira é a escassez dos principais agentes polinizadores que segundo Kiil e Costa (2003) são os coleópteros da Família Nitidulidae; as espécies *Carpophilus hemipterus*, *Carpophilus* sp. e *Haptoncus ochraceus* são os principais visitantes das flores nas condições de Petrolina-PE.

Um método utilizado com a finalidade de aumentar a taxa de frutificação na pinheira é a polinização artificial. Este método consiste na coleta das flores no estágio feminino na tarde do dia anterior à polinização e armazenamento até a liberação do pólen que é retirado na manhã da operação. O pólen obtido é então levado até o estigma das flores em estágio feminino através de pincel ou bomba manual apropriada. A polinização também pode ser realizada com a obtenção do pólen diretamente das flores em estágio masculino, ainda retidas na planta no momento da operação com o pincel. Silva e outros (2001) observaram melhor pegamento de frutos em tratamentos em que

se realiza polinização artificial por meio de pincel, quando comparados com métodos de polinização realizados por uma bomba manual e polinização aberta ou natural.

Kumar e outros (1977) constataram um índice de pegamento natural de frutos de 8% em condições ótimas de clima. Segundo Pinto e Ramos (1997), pinheiras com quatro a cinco anos de idade, sob condição de polinização natural, produzem no máximo 30 frutos/planta/ano, enquanto que usando-se a polinização artificial produz-se cerca de 150 a 200 frutos/planta/ano.

Quanto ao horário de polinização, Pereira e outros (2003) estudaram o efeito da polinização artificial nos horários de 5; 6; 7; 8;9 e 10 horas da manhã e obtiveram a maior porcentagem de pegamento às 7 horas da manhã , enquanto o menor percentual foi obtido às 5 horas da manhã, com 95% e 83% de pegamento respectivamente.

Considerando a produção da cherimóia (*Annona cherimola* Mill.) no Estado de São Paulo, Melo e outros (2002) reforçam a importância da polinização artificial no incremento de renda do produtor rural, ao produzir maior quantidade de frutos comercializáveis. Por outro lado, Melo (2001) enfatiza que esta operação eleva os custos de produção da cultura, pois exige 200 horas de trabalho para polinizar um hectare, a fim de produzir em torno de 10 t/ha.

2.6 - Frutificação

O tempo necessário para a flor da pinheira se transformar em fruto maduro varia de 90 a 100 dias, conforme as condições climáticas da região (HAAG, 1986). No Estado de São Paulo, da antese até o amadurecimento dos frutos decorrem de 110 até 120 dias. Em plantas bem nutridas ocorre um florescimento tardio, que pode se prolongar a meados de março. Os frutos originados desse florescimento necessitam de 150 a 180 dias para atingirem a maturação (KAVATI, 1997a). De acordo com São José (1997b), da antese à maturação fisiológica dos frutos são necessários 90 a 120 dias na primavera e verão, e no período de outono e inverno, este intervalo varia de 120 a 180 dias dependendo da região. Simão (1998) cita de 110 a 130 dias do florescimento à colheita. Silva e outros (2001) encontraram este intervalo de 120 dias para as condições do município de Caraíbas-BA. Dias e outros (2003) observaram o intervalo de 101 dias no município de Tanhaçu-BA.

Em relação ao crescimento dos frutos, nas condições de clima semi-árido no Sudoeste da Bahia, Silva (2000) observou frutos de pinheiras podadas em 3 épocas do ano. Constatou um crescimento inicial acelerado, seguido de um desenvolvimento lento e por fim a retomada da aceleração do crescimento que caracterizou a maturação fisiológica dos frutos. Formaram-se curvas de crescimento de dupla sigmóide, o que demonstrou a existência de três períodos de crescimento. Estes três períodos também foram constatados por Gaspar e outros (2000) e por Dias e outros (2003) .

2.7 - Poda de produção

Segundo Piza Júnior (1994), a poda pode ser definida como a operação de eliminação de ramos ou parte de ramos de uma planta, para que ela adquira forma e produção compatíveis com a finalidade desejada.

São José (1997b) descreve que a poda de produção da pinheira consiste no corte dos ramos da estação, que estiverem próximos a alcançar o diâmetro de um lápis, no comprimento de 20 a 40 cm com a retirada das folhas dos ramos cortados para liberar as gemas reprodutivas e a emissão dos botões florais. Conforme Piza Júnior e Kavati (1997), a poda de verão na pinheira é empregada para uniformizar uma segunda safra natural apresentada por pomares adequadamente nutridos. Por isso, ramos com mais de três meses de idade, quando apresentam pelo menos 2/3 de seu comprimento maduro, com a casca lignificada, são encurtados, deixando-se cerca de 8 a 12 gemas, que devem ser liberadas pelo desfolhamento realizado por ocasião do desponte.

A poda, com desfolha de ramos, pode controlar o florescimento de plantas de pinha e atemóia, pois as flores surgem sempre a partir das novas brotações vegetativas. A remoção de folhas é utilizada para a quebra de dormência das gemas vegetativas (LEMOS e outros, 2003).

De acordo com George e Nissen (1987b), o período de colheita de atemóia na Austrália ocorre entre março e setembro, com picos entre maio e julho. Preços elevados são obtidos anterior ou posteriormente a este período, o que pode ser promovido através da indução floral com a desfolha de ramos ou com a poda de verão em regiões de clima tropical que possuam temperaturas mais elevadas dentro destas condições.

Segundo Fioravanço e Paiva (1994), a poda de frutificação em anonáceas deve ser realizada somente após o período de possível ocorrência de geadas tardias ter

passado e moderadamente, sem cortes muito drásticos que podem resultar em vigor excessivo nos ramos remanescentes e diminuição do rendimento dos frutos produzidos.

A indução floral vem sendo praticada por fruticultores brasileiros para produção fora da época, como por exemplo, no Estado de Pernambuco, na região de clima semi-árido de Petrolina, a pinheira é podada com êxito entre os meses de maio a agosto com o objetivo de obter frutos no período de menor oferta no mercado brasileiro. No Estado de São Paulo onde as temperaturas são inferiores, as podas são evitadas nos meses mais frios devido à redução no pegamento dos frutos (SÃO JOSÉ, 1997b).

Martelleto (1997) cita o depoimento de um produtor do Rio de Janeiro destacando que boas produtividades de pinha só são conseguidas nas localidades em que se faz a poda de produção. Neste caso, os técnicos orientam apenas o desponte e a desfolha dos ramos terminais para forçar a emissão das novas brotações.

Ferrari e outros (1998) testaram diferentes métodos de poda de verão para a produção tardia da pinha. Dentre os métodos testados observou-se dois comprimentos de poda, sendo um com o encurtamento do ramo a 5-6 cm de comprimento (curta) e o outro 10-12 cm de comprimento (longa), com desfolha total feita manualmente. Os resultados obtidos demonstraram que todas as formas de poda testadas estimularam um novo fluxo vegetativo e com a poda longa obtiveram-se os melhores resultados.

Garcia e outros (2000) estudaram o efeito de épocas de poda de verão na produção da pinha no noroeste do Estado de São Paulo, chegando às seguintes conclusões: 1) a poda executada durante o ciclo vegetativo, promove um novo fluxo, permitindo a obtenção de uma nova safra na mesma estação; 2) a melhor época para a execução da poda de verão foi durante o mês de janeiro; 3) as respostas ao estímulo para a obtenção de um novo ciclo são muito influenciadas pelas condições climáticas que ocorrem após a poda.

Silva (2000) testou a influência de três épocas de poda em pinheiras no município de Caraíbas localizado no Sudoeste da Bahia. Neste estudo, as plantas foram submetidas primeiramente a uma poda de produção, estabelecendo-se para os diversos ramos, um comprimento médio de 20 cm. Esta operação foi seguida de uma desfolha manual dos ramos podados, iniciando-se da extremidade para a sua base, a fim de induzir o desenvolvimento vegetativo das gemas existentes nas axilas das folhas. As podas correspondentes às épocas I, II, e III, foram realizadas em 31/05/99, 15/07/99 e 22/09/99, respectivamente. Este autor verificou que a poda realizada no mês de maio (outono) resultou em frutos com pesos médios menores do que os produzidos pelas

plantas podadas em setembro (primavera), observando, porém que mesmo com peso médio menor, os frutos alcançaram melhores preços no período de entressafra.

Razeto e Valdés (2001) estudaram a poda de verão na cultura da cherimóia e concluíram que o efeito também é positivo para esta espécie de anonácea proporcionando o incremento da produção e o aumento do tamanho dos frutos.

Quanto à influência da poda de produção em ramos com diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira, Dias e outros (2003) concluíram que ramos com maior diâmetro imprimem maior vigor às brotações e flores, mas não afetam a velocidade de crescimento e características físico-químicas dos frutos.

2.8 - Características físico-químicas dos frutos

A caracterização física e química da pinha vem sendo pesquisada por autores que visam contribuir para um melhor aproveitamento comercial do fruto. Maia e outros (1986) estudaram características da pinha no Estado do Ceará onde encontraram os seguintes valores médios: comprimento: 4,27 a 7,41 cm; diâmetro: 5,31 a 7,82 cm; peso: 137,20 a 393,0 g; polpa: 54,19%; casca: 38,18%; semente: 7,6%; pH: 4,62 e acidez: 0,21%. Já no Estado da Paraíba, Holschuh e outros (1987) obtiveram para frutos maduros: comprimento: 5,70 cm; diâmetro: 6,72 cm; massa do fruto: 93,38 g. A porção comestível do fruto correspondeu a 27,80% da massa, a casca foi responsável por 52,95%, o talo por 13,50% e as sementes por 5,66% em média.

Também existem alguns estudos que visam estabelecer cultivares comerciais adaptados a determinadas regiões através da caracterização de genótipos promissores de pinheira. Dantas e outros (1991) encontraram, em frutos provenientes dos Estados de Pernambuco e Alagoas, comprimentos e diâmetros variando de 5,60 a 9,35 cm e 6,71 a 10,25 respectivamente; peso entre 200 e 400 g para a maioria das seleções estudadas; teor de sólidos solúveis totais acima de 20°Brix e acidez abaixo de 0,24% para todas as seleções estudadas. O número de sementes por fruto variou entre as seleções, sendo a menor média verificada de 11,1 sementes/fruto e a maior com 84,4 sementes/frutos. Ainda no Estado de Pernambuco, para genótipos provenientes do sertão, Carvalho e outros (2000) observaram uma pequena variação quanto ao peso médio dos frutos de 220 g para 235 g, com uma média de 220 g.

Propriedades químicas de frutos de pinha foram testados por Tsay e Wu (1990) quando armazenados em temperaturas de 28, 20 e 16°C por 12 dias. O teor de sólidos solúveis totais aumentou rapidamente durante o armazenamento atingindo 22°Brix, exceto para os frutos armazenados a 16°C, os quais apresentaram o aumento gradativo atingindo apenas 9°Brix.

Dados relativos à caracterização de pinha madura, realizada na Embrapa Agroindústria Tropical, foram assim apresentados por Moura e outros (2000): peso total: 220, 91 g; casca: 39,16%; eixo: 1,68%; sementes: 11,03%; polpa: 48,13%; comprimento: 72,88 mm; diâmetro: 77,13 mm; sólidos solúveis totais: 27,00°Brix; acidez total titulável: 0,34%; sólidos solúveis totais/acidez: 80,14.

Silva (2000) testou diferentes épocas de produção e métodos de polinização em pinheiras no município de Caraíbas-BA. Encontrou frutos com diâmetros médios variando entre 7,46 e 9,17 cm, comprimentos médios variando entre 7,45 e 9,54 cm e peso médio entre 221,17 e 343,00 g. O referido autor observou que frutos desenvolvidos nas épocas do ano em que a temperatura foi menor (plantas podadas em maio/99) apresentaram menor desenvolvimento e menor peso médio e os frutos desenvolvidos no período cujas temperaturas foram mais elevadas (podas em julho e setembro/99) desenvolveram-se com maior rapidez e apresentaram maior peso médio.

Em trabalho citado por Gomes (1987) são relatados teores de sólidos solúveis totais de 24,82%. Silva e outros (2002) realizaram estudos para determinar a qualidade e o teor de sólidos solúveis totais (TSS) nas diferentes partes do fruto de pinheira em Mossoró-RN e Aracati-CE. Encontraram variação ampla nas características de qualidade com altura média do fruto variando de 6,6 cm a 8,7 cm, o diâmetro máximo de 7,8 a 10,1 cm e o peso médio de 226 a 418 g. Houve efeito significativo de locais com TSS dos frutos de Aracati (28,90%) superior aos dos frutos de Mossoró (25,80%). O TSS na porção basal (26,49%) foi inferior aos teores das porções mediana (28,02%) e apical (27,53%).

Costa e outros (2002) testaram níveis de adubação nitrogenada (0, 100, 200 e 400 g planta⁻¹ de N) e formas de aplicação de boro (via foliar, via solo e sem B) em pinheira. Constataram que os tratamentos aplicados não influenciaram o peso médio, comprimento e diâmetro de frutos, cujas médias foram: 274 g; 73,3 mm e 81,5 mm respectivamente.

Dias e outros (2003) encontraram para frutos produzidos em ramos podados com diferentes diâmetros, características físicas e químicas com médias variando entre:

230,55 e 252,15 g de peso; 7,70 e 8,02 cm de comprimento; 7,17 e 8,26 cm de diâmetro; 19,73 e 21,19 de °Brix e 0,22 a 0,25 % de acidez. O número de sementes por fruto variou entre 53 e 66 e a porcentagem de polpa ficou entre 40,36 e 37,01%.

2.9 - Aspectos econômicos

O Brasil, com produção de 38.125.000 toneladas no ano de 2002, é o terceiro maior produtor de frutas do mundo, sendo superado apenas pela China e Índia respectivamente (FAO, 2003). A base agrícola da cadeia produtiva das frutas abrange 2,2 milhões de hectares e gera quatro milhões de empregos diretos (IBRAF, 2003). A importância sócio-econômica do complexo universo botânico das fruteiras brasileiras é estratégica na alavancagem de esforços para incremento e diversificação de metas de exportação, integração de cadeias do agronegócio, geração de emprego e renda, como exemplo cita-se as experiências de modernos pólos frutícolas de regiões como Petrolina/Juazeiro em Pernambuco e Bahia; Baixo São Francisco em Sergipe e Alagoas entre outros exemplos (NAKA, 2003).

A importância econômica das principais espécies de anonáceas pode ser considerada elevada para algumas regiões, nas quais podem chegar a ser uma das principais frutíferas cultivadas. A pinha e a graviola aparecem com alguma importância em vários países e regiões tropicais, como o Brasil, principalmente no Nordeste e em outros países americanos. Não há dados precisos, mas a produção de pinha no Brasil é a maior entre as anonáceas (DONADIO, 1997).

A pinheira vem sendo cultivada em escala comercial em vários estados brasileiros, mas principalmente em São Paulo e alguns Estados do Nordeste como Alagoas, Bahia, Sergipe, Pernambuco, Rio Grande do Norte, etc. Seus frutos prestam para comercialização como fruta fresca, e com uso muito restrito na agroindústria. A produção é comercializada principalmente nas CEASAs das principais capitais, especialmente São Paulo, Rio de Janeiro, Belo Horizonte, Salvador, Recife, Fortaleza, Brasília entre outras. No segundo semestre do ano a oferta da produção costuma ser baixa e os preços são mais elevados (SÃO JOSÉ, 1997a).

Com relação à distribuição da oferta ao longo do ano no Estado de Pernambuco, observa-se um aumento gradativo a partir de janeiro e um acúmulo

significativo da produção nos meses de maio, junho e julho, e uma ausência quase total de frutos entre setembro e dezembro (LEDERMAN; BEZERRA, 1997).

A oferta de pinha no mercado atacadista de São Paulo se dá durante o ano todo. Em São Paulo, as regiões com produção mais precoce e sob irrigação, iniciam a colheita em dezembro que se prolonga até agosto nas regiões mais tardias e em pomares submetidos à poda de verão. No restante do ano a fruta comercializada provém de outros Estados (KAVATI, 1997b).

Quanto ao comércio da pinha na CEASA de Belo Horizonte, Freitas e Couto (1997) registraram uma completa ausência de oferta nos meses de outubro, novembro e dezembro.

No Estado de Alagoas, de acordo com Albuquerque (1997), 70% da produção do ano de 1995 foi destinada ao mercado de São Paulo e Rio de Janeiro, 15% para as CEASAs de Recife e Aracajú e o restante para a CEASA de Maceió e feiras locais.

Os preços da pinha variam em função do número de frutos contidos na embalagem, que são classificados colocando-se em uma mesma embalagem frutos de um mesmo tamanho e com ponto de maturação uniforme. Os frutos são comercializados geralmente em caixas de papelão de 3,7 Kg. O número de frutos por caixa pode variar de 8 a 18, que constituem frutos com peso médio de 600 a 620 g e de 210 a 215 g respectivamente. Caixas contendo um menor número de frutos (frutos maiores) alcançam preços mais altos. Cotações obtidas em 10 de setembro de 2003, em São Paulo, indicaram para caixas de 3,7 Kg o preço de R\$18,00, quando contendo 12 frutos, e de R\$13,00 com 18 frutos (CEAGESP, 2003).

Silva (2000) constatou a obtenção de preços altamente compensadores para frutos colhidos no mês de entressafra (novembro de 1999) no município de Caraíbas-BA. O estudo econômico para tais condições demonstrou que frutos com o peso médio de 258,50 g, alcançaram maiores preços de mercado do que os frutos colhidos no período da safra (fevereiro de 2000), com peso médio de 340,22 g. O rendimento bruto, obtido por hectare, foi de R\$3.046,57 na entressafra e R\$1.767,61 na safra, sendo os preços médios por caixa de 4 kg de R\$15,00 e R\$6,00 respectivamente para os dois períodos.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Área experimental e condições de plantio

O experimento foi implantado na Fazenda Rancho Alegre, município de Anagé, situado na região Sudoeste da Bahia, localizada a 14° 26' de latitude sul e 41° 04' de longitude oeste de *Greenwich* com 335 m de altitude.

O clima é classificado como semi-árido com vegetação típica de caatinga apresentando temperatura média anual de 22,3°C e precipitação pluviométrica média de 656 mm/ano.

O solo é classificado como Cambissolo Háplico Tb eutrófico ⁽¹⁾. As análises das características químicas e físicas podem ser observadas nas Tabelas 1 e 2 respectivamente.

Tabela 1- Análise química de solos da área experimental. Anagé-BA, 2003.*

Profundidade (cm)	pH (H ₂ O)	mg/dm ³		Cmol./dm ³ de solo							%		g/dm ³		
		P	K ⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Al ³⁺	H ⁺	Na ⁺	S.B	T	T	V	m	PST	M.O
0-20	5,9	260	0,51	7,6	1,6	0,0	2,9	-	9,7	9,7	12,6	77	0	-	-

*Análise realizada no laboratório de solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

⁽¹⁾ Eng^o. Agr^o; Prof^o. Eduardo Inácio Vieira (Departamento de Engenharia Agrícola e Solos da UESB), comunicação pessoal.

Tabela 2 - Análise granulométrica das amostras de solo coletadas à profundidade de 0-20 cm na área experimental. Anagé – BA, 2003.*

Identificação Profund. (cm)	Frações da amostra total %			Composição Granulométrica (tfsa g/kg)				Classe Textural
	Calhaus 200-20 mm	Cascalho 20-2 mm	Terra Fina < 2 mm	Areia Grossa 2-0,20 mm	Areia Fina 0,2-0,05 mm	Silte 0,05- 0,002 mm	Argila < 0,002 mm	
0 – 20	0	0	100	298	226	96	380	Franco Argila- Arenosa

* Análise realizada no Laboratório de Solos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

O experimento foi realizado em um pomar comercial de pinheiras, com cinco anos de idade, propagadas por via sexual, compreendendo diversos genótipos. As plantas apresentavam em média 3,00 m de altura; 3,00 m de diâmetro de copa e 8,00 cm de diâmetro de tronco a 0,20 m acima do solo, estando dispostas em espaçamento 6,5 x 3,6 m e irrigadas por sistema de microaspersão.

3.2 - Tratos culturais

Durante o período experimental as plantas avaliadas receberam os mesmos tratos culturais utilizados pelo produtor.

O plantio foi irrigado por sistema de microaspersão com 30 litros de água/hora por 3,0 horas diárias.

As plantas receberam 30 litros de esterco de curral curtido por planta no início da condução do experimento e adubações de cobertura, com uréia e cloreto de potássio, aplicados na projeção da copa em intervalos de 20 dias.

O controle das plantas invasoras foi feito com aplicação do herbicida *Paraquat* e a utilização de roçadeira nas entrelinhas.

Aos 33 dias após a polinização foi realizado o desbaste manual dos frutos, deixando-se em média 17 frutos por planta, bem distribuídos ao redor da copa. O número de frutos deixados por planta foi determinado de acordo com a experiência do produtor e baseado no porte e condições nutricionais da planta, visando a obtenção de frutos com dimensões adequadas para a comercialização.

Durante os meses do experimento foram realizadas as pulverizações necessárias ao controle da broca do ponteiro e dos frutos com inseticidas.

3.3 - Instalação e condução do experimento no campo

A fase de campo do ensaio foi conduzida durante o período de 21 de fevereiro a 1º de julho de 2003. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, com seis tratamentos, quatro repetições e parcelas constituídas por três plantas úteis. Os tratamentos (Figura 3B) foram definidos como: T1- ramos podados com 5 cm de comprimento; T2- ramos podados com 10 cm de comprimento; T3- ramos podados com 15 cm de comprimento; T4- ramos podados com 20 cm de comprimento; T5- ramos podados com 25 cm de comprimento; T6- Ramos podados com 30 cm de comprimento.

As podas foram efetuadas utilizando-se tesoura de poda, no tamanho pré-estabelecido para cada parcela, procedendo-se a desfolha manual iniciada da extremidade para a base dos ramos.

Para avaliações posteriores em cada planta foram marcados ao acaso cinco ramos podados que possuíam entre 10 e 12 mm de diâmetro (totalmente lignificados) totalizando 15 ramos por parcela.

Por ocasião da antese, realizou-se a polinização artificial, utilizando-se o pólen coletado através de um pincel de flores em estágio masculino e transferindo-o imediatamente para os estigmas das flores em estágio feminino (Figura 6B). As datas das principais operações realizadas podem ser observadas na Tabela 3.

Tabela 3 - Datas das principais operações realizadas durante a condução do experimento. Anagé, 2003.

OPERAÇÕES	DATAS
Poda de produção	21/02/2003
Início da coleta de dados	21/03/2003
Polinização	26/03/2003
Desbaste de frutos	28/04/2003
Colheita	01/07/2003

3.4 - Coleta de dados

3.4.1 - Número de brotações e botões florais

A coleta de dados iniciou-se 18 dias após a emissão das primeiras brotações (28 dias após a poda). Nos ramos previamente identificados realizou-se a contagem de gemas brotadas e o número de botões florais emitidos.

3.4.2 - Crescimento dos frutos

A medição do crescimento dos frutos iniciou-se nove dias após a polinização, ao constatar-se o desenvolvimento dos ovários das flores dando início à formação dos frutos, para tanto, foram identificados quatro frutos ao acaso, ao redor da copa, em todos os quadrantes, totalizando 12 frutos por parcela. As avaliações foram feitas medindo-se o comprimento e diâmetro dos frutos com o auxílio de um paquímetro em intervalos de 9, 24, 35, 51, 65, 79, 97 e 103 dias após a polinização.

3.4.3 - Dimensões da planta e comprimento das brotações

Após 130 dias da realização da poda, foram efetuadas mensurações da altura e diâmetro de copa das plantas, com auxílio de uma trena, ocasião em que também foram tomadas medidas do comprimento atingido pelas brotações dos ramos podados previamente identificados (15 por parcela), através de uma régua milimetrada.

3.4.4 - Peso, comprimento e diâmetro médios dos frutos

Para a obtenção do peso, comprimento e diâmetro médio dos frutos, utilizaram-se seis frutos por parcela, colhidos ao acaso, após atingir o estágio de maturação fisiológica (ponto de colheita) determinado pelo afastamento dos carpelos e coloração

verde-amarelada dos tecidos intercarpelares. Os frutos foram pesados individualmente em balança analítica de precisão (0,1 g) e as medidas tomadas com auxílio de um paquímetro.

3.4.5 - Análises físicas e químicas dos frutos

Para as análises laboratoriais, as amostras de frutos colhidos ao acaso (seis por parcela) foram devidamente identificadas, embaladas (sacos de papel), acondicionadas em caixas e transportadas para o laboratório de biotecnologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), onde foram dispostas em bancadas até atingir o ponto de consumo, verificado este, a partir do quarto dia após a colheita; nessa ocasião, foram realizadas análises físicas e químicas.

Os frutos foram partidos manualmente e as partes foram separadas para obtenção dos seguintes dados:

- 1- peso da casca;
- 2- peso da semente;
- 3- peso da polpa;
- 4- peso do talo central;
- 5- número de sementes.

Os pesos foram determinados em balança analítica digital e o número de sementes através de contagem manual.

Nas análises químicas foram avaliados:

- 1- teor de sólidos solúveis totais;
- 2- Acidez total titulável, de acordo com a metodologia do Instituto Adolfo Lutz citada por Pregolato e outros (1985).

O teor de sólidos solúveis totais foi obtido através de um refratômetro de campo com escala de 0-30°Brix. Para efetuar a leitura, 20 g de polpa foram batidas em liquidificador com 100 ml de água deionizada. O volume total do suco foi então medido em uma proveta. Logo após o conteúdo foi peneirado e transferido para um Becker e uma pequena alíquota (uma gota) foi colocada no refratômetro para a determinação do °Brix e posterior cálculo pela fórmula:

$$^{\circ}\text{Brix} = L.\text{ap} \times (\text{VT}/\text{pa})$$

onde:

L.ap – leitura realizada no refratômetro

VT – volume total medido anteriormente

Pa – peso da amostra utilizado

Em seguida uma alíquota de 10 ml do suco foi transferida para um novo Becker para determinação da acidez. Adicionou-se, então, três gotas do indicador fenolftaleína e efetuou-se a titulação utilizando-se hidróxido de sódio a 0,1 N até atingir a coloração rósea. Os resultados foram expressos em porcentagem de ácido cítrico.

3.5 – Análise estatística

Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG). Foram realizadas as análises de variância e regressão.

4 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Estádios de desenvolvimento reprodutivo da pinheira

Decorridos dez dias da poda de produção os ramos apresentaram uma brotação uniforme, com o surgimento dos botões florais juntamente aos brotos provenientes das gemas liberadas através da remoção das folhas (Tabela 4).

A antese ocorreu 23 dias após a emissão das brotações, o que resultou no intervalo de 33 dias da poda à antese (Tabela 4). Este intervalo foi mais curto do que os encontrados por Silva e outros (2001) e Dias e outros (2003) que foram respectivamente de 45 dias para a poda realizada em 31 de maio e de 44 dias para a poda realizada em 21 de junho, também estas em condições de clima semi-árido do Sudoeste da Bahia.

A redução no número de dias decorridos para o desenvolvimento das flores nas condições estudadas, com as plantas podadas no mês de fevereiro, se deve, provavelmente, às condições climáticas favoráveis, principalmente à temperatura ocorrida na época da poda, pois altas temperaturas tendem a adiantar o desenvolvimento das flores da pinheira.

Independentemente dos comprimentos dos ramos podados, constatou-se que da antese (polinização) à maturação fisiológica dos frutos (colheita) decorreram 97 dias, totalizando-se 130 dias da poda à colheita (Tabela 4). Segundo Kavati (1997), para as condições do Estado de São Paulo decorrem de 110 a 120 dias da antese ao amadurecimento dos frutos podendo ser este período prolongado em caso de

florescimento tardio. Entretanto, Silva (2000) encontrou, no município de Caraíbas-BA, intervalos de 120, 117 e 101 dias da antese a colheita para plantas podadas nos meses de maio, julho e setembro respectivamente.

A duração do período ocorrido entre a poda de produção e a colheita pode ser influenciada por uma série de fatores dentre os quais destacam-se: características climatológicas, época do ano, vigor e estado nutricional da planta, irrigação dentre outros manejos adotados.

Tabela 4 - Número de dias para cada intervalo de estádios de desenvolvimento da pinheira após a poda de produção com diferentes comprimentos de ramos. Anagé-BA, 2003.

Intervalos dos estádios de desenvolvimento	Nº de dias
Da poda de produção até a brotação das gemas com botões florais	10
Da brotação das gemas com botões florais até a antese	23
Da poda até a antese	33
Da antese até maturação fisiológica dos frutos	97
Da poda até a maturação fisiológica dos frutos	130

4.2 - Influência do comprimento do ramo podado sobre a emissão de brotos e flores

4.2.1- Número e comprimento das brotações

Os ramos podados em diferentes comprimentos não influenciaram significativamente sobre o número de gemas brotadas aos 28 dias após a poda, bem como, sobre o comprimento das brotações, medido no período de maturação fisiológica dos frutos. As médias obtidas para os tratamentos estão apresentadas na Tabela 5.

Tabela 5 - Médias do número de brotações por ramo emitidas 28 dias após a poda e comprimento das brotações aos 130 dias após a poda. Anagé-BA, 2003.

Tratamentos	Nº de brotações	Comprimento de brotações (cm)
T1- ramos com 5 cm de comprimento	3,13	21,87
T2- ramos com 10 cm de comprimento	3,91	22,54
T3- ramos com 15 cm de comprimento	3,65	21,12
T4- ramos com 20 cm de comprimento	4,30	20,58
T5- ramos com 25 cm de comprimento	3,80	19,02
T6- ramos com 30 cm de comprimento	3,88	19,83
CV (%)	18,42	9,72

Os tratamentos apresentaram médias entre 3,13 e 4,30 gemas, que brotaram efetivamente próximas ao ápice. De maneira geral, observou-se baixa emissão de ramos produtivos em gemas localizadas na porção inferior dos ramos podados. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Lemos e outros (2003) em plantas de atemóia (*A. cherimola* Mill. x *A. squamosa* L.), onde brotaram 4,88 gemas em média, também próximas ao ápice dos ramos.

O crescimento das brotações variou entre 19,02 cm e 22,54 cm conforme médias obtidas pelos tratamentos 5 e 2 respectivamente. Segundo Kavati (1997), os ramos da pinheira crescem de 10 a 70 cm em 6 meses, nas condições do Estado de São Paulo. Dias e outros (2003) encontraram médias variando entre 23,64 a 94,51 cm para diferentes diâmetros de ramos, aos 5 meses após a poda de produção, no município de Tanhaçu-BA. Além de ser influenciado pela poda, o crescimento das brotações pode variar dependendo das condições edafoclimáticas e de manejos como, por exemplo, irrigação, controle do mato e nutrição aplicados no pomar.

A análise de regressão para o comprimento das brotações demonstrou um efeito linear decrescente, ou seja, quanto mais curto o comprimento de poda adotado nos tratamentos, maior o tamanho alcançado pelas brotações provenientes dos mesmos, conforme se observa na Figura 1.

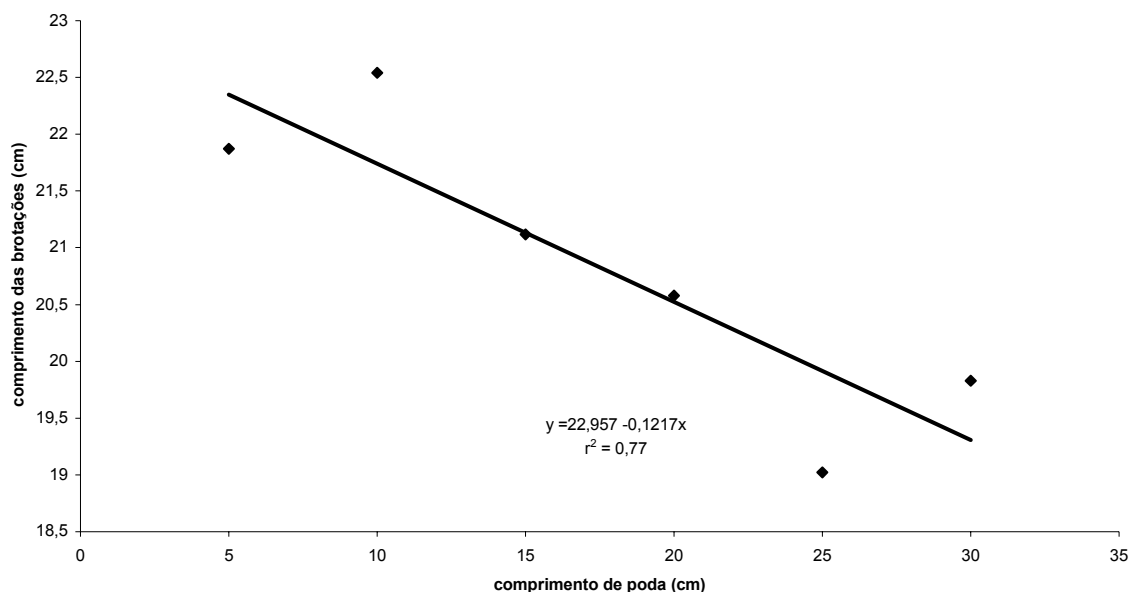


Figura 1 - Comprimento das brotações, em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

De acordo com um dos princípios que regem a poda, apresentados por Piza Júnior (1994) e Simão (1998), quanto mais severa for a poda, maior será o vigor da brotação resultante. Piza Júnior (1994) ainda explica que esse efeito pode ocorrer devido a maior disponibilidade relativa de nitrogênio acumulado pela planta na porção mais velha de seus ramos, bem como pela maior quantidade disponível de reservas acumuladas em ramos, tronco e raízes para os pontos que permanecem na planta após a operação.

4.2.2 - Número de flores

Observou-se um efeito significativo dos comprimentos de ramos podados sobre o número médio de botões florais emitidos por ramo aos 28 dias após a poda (Tabela 1A). As médias obtidas para os tratamentos estão apresentadas na Tabela 6.

Tabela 6- Número de botões florais emitidos por ramo 28 dias após a poda. Anagé-BA, 2003.

Tratamentos	Nº de botões florais
T1- ramos com 5 cm de comprimento	5,50
T2- ramos com 10 cm de comprimento	7,52
T3- ramos com 15 cm de comprimento	6,67
T4- ramos com 20 cm de comprimento	8,22
T5- ramos com 25 cm de comprimento	9,95
T6- ramos com 30 cm de comprimento	7,96
CV (%)	13,60

A análise de regressão para essa característica demonstrou um efeito linear crescente à medida que aumenta o comprimento dos ramos (Figura 2).

Um dos fatores que influenciam a indução floral é uma relação favorável carbono/proteína (LARCHER, 2000). Segundo Piza Júnior (1994), durante o período de repouso as plantas armazenam fotossintatos predominantemente nos tecidos jovens existentes nas extremidades dos ramos, enquanto a disponibilidade de nitrogênio é maior nos tecidos mais velhos que se encontram na sua base. Por essa razão, a relação carbono/nitrogênio (C/N) nos tecidos próximos à gema apical é bastante elevada dando origem a um crescimento pouco vigoroso e muito fértil. Quanto mais severo for o encurtamento feito em um ramo, mais estreita será a relação C/N nos tecidos próximos à gema na posição terminal, razão pela qual esse crescimento é mais vigoroso e menos frutífero.

A depender de uma série de fatores ecofisiológicos particulares para as condições de cultivo da planta, a poda realizada a um comprimento demasiadamente curto poderá gerar vegetação intensa em detrimento da produção. Este fato leva a crer que a adoção de maiores comprimentos de ramos na poda de produção poderá tornar-se mais favorável se o objetivo do produtor for de aumentar a produção. Fioravanzo e Paiva (1994) sugerem que a poda de frutificação em anonáceas deve ser realizada somente após o período de possível ocorrência de geadas tardias ter passado e sem cortes muito drásticos que pudessem resultar em vigor excessivo nos ramos remanescentes e diminuição dos frutos produzidos.

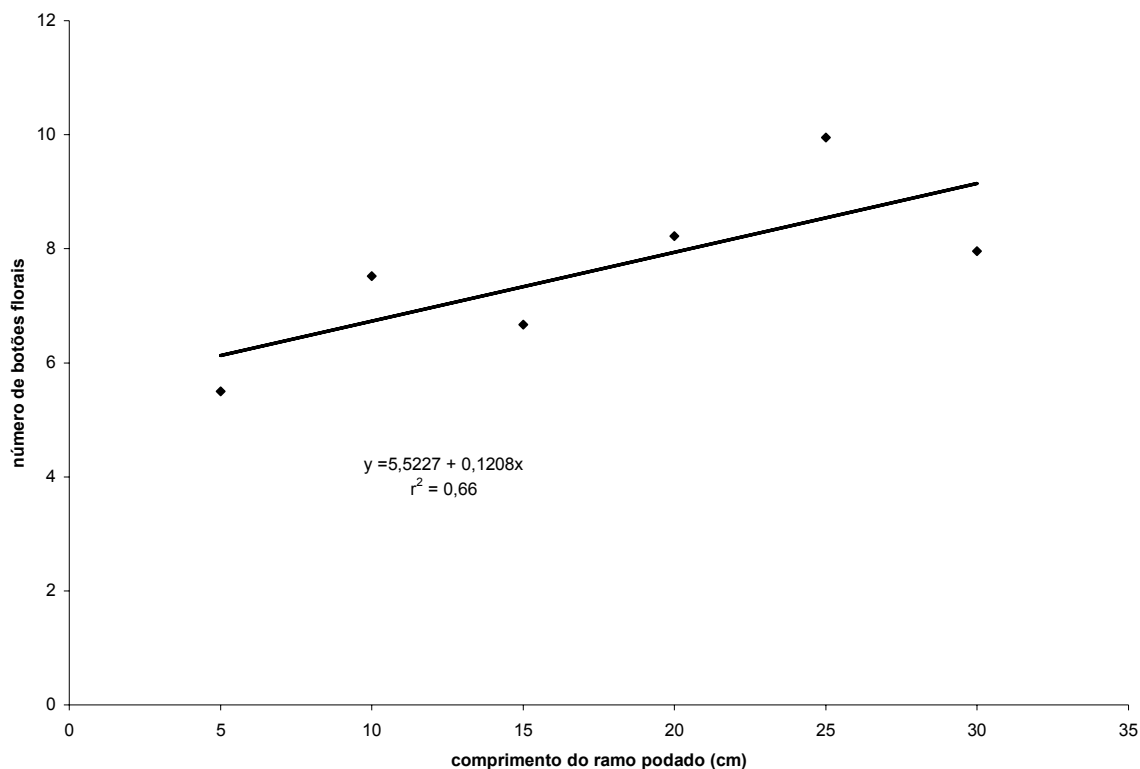


Figura 2 - Número de botões florais emitidos por ramo, em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

4.3 - Influência do comprimento do ramo podado sobre as características dos frutos

4.3.1- Características relacionadas ao tamanho

Quanto às características de comprimento, diâmetro e peso do fruto constatou-se um efeito significativo dos tratamentos apenas sobre o diâmetro (Tabela 1A). As médias obtidas para essas características (Tabela 7) estão dentro das médias observadas por Silva (2000) em condições de clima semi-árido, onde foram encontrados frutos com comprimento variando entre 7,45 e 9,54 cm; diâmetros variando entre 7,46 e 9,17 cm e pesos entre 221,17 e 343,00 g. Os resultados ainda estão próximos aos citados por Carvalho e outros (2000); Silva e outros (2002); Dias e outros (2003) e Pereira e outros (2003).

Tabela 7 - Médias do comprimento, diâmetro e peso dos frutos, em função dos comprimentos de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

Tratamentos	Comprimento dos frutos (cm)	Diâmetro dos frutos (cm)	Peso dos frutos (g)
T1- ramos com 5 cm de comprimento	8,56	8,43	289,73
T2- ramos com 10 cm de comprimento	8,60	8,52	271,64
T3- ramos com 15 cm de comprimento	8,37	8,22	269,83
T4- ramos com 20 cm de comprimento	8,18	8,09	245,36
T5- ramos com 25 cm de comprimento	8,30	8,15	267,47
T6- ramos com 30 cm de comprimento	8,30	8,13	254,74
CV (%)	3,12	2,17	7,76

Através da análise de regressão para as características de comprimento (Figura 3), diâmetro (Figura 4) e peso (Figura 5) do fruto, verificou-se uma resposta linear decrescente em função dos comprimentos de poda adotados nos tratamentos.

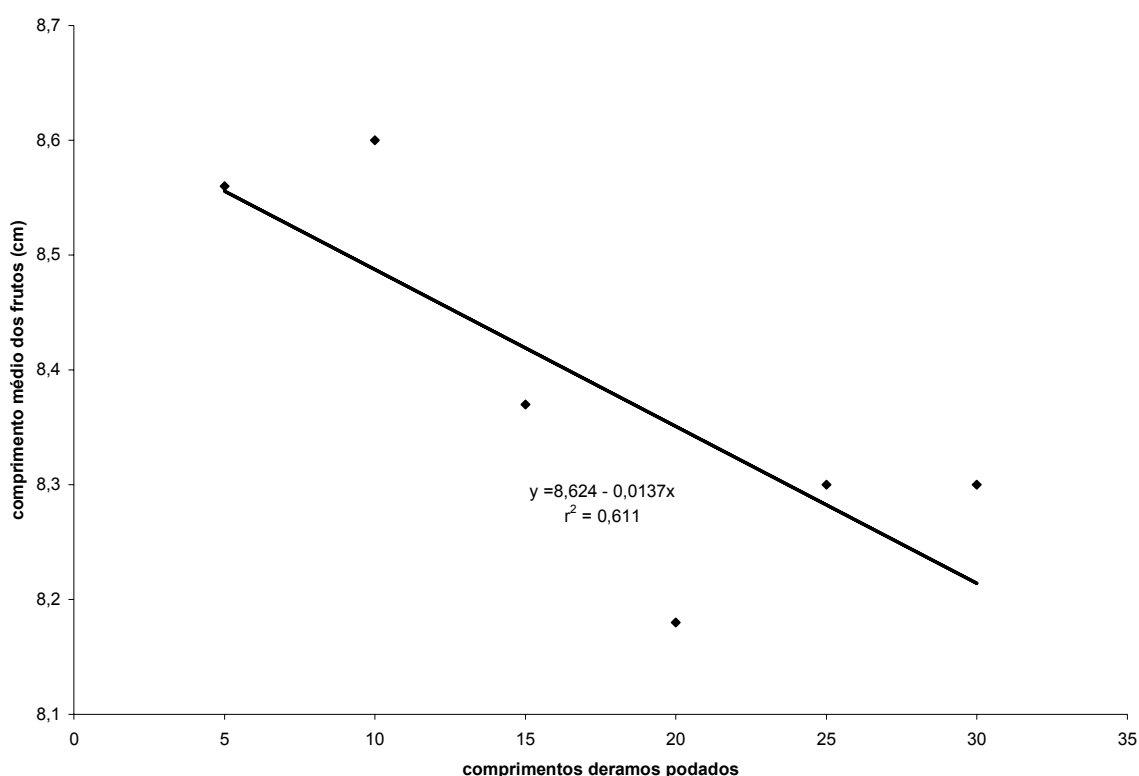


Figura 3 - Comprimento médio dos frutos (cm), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

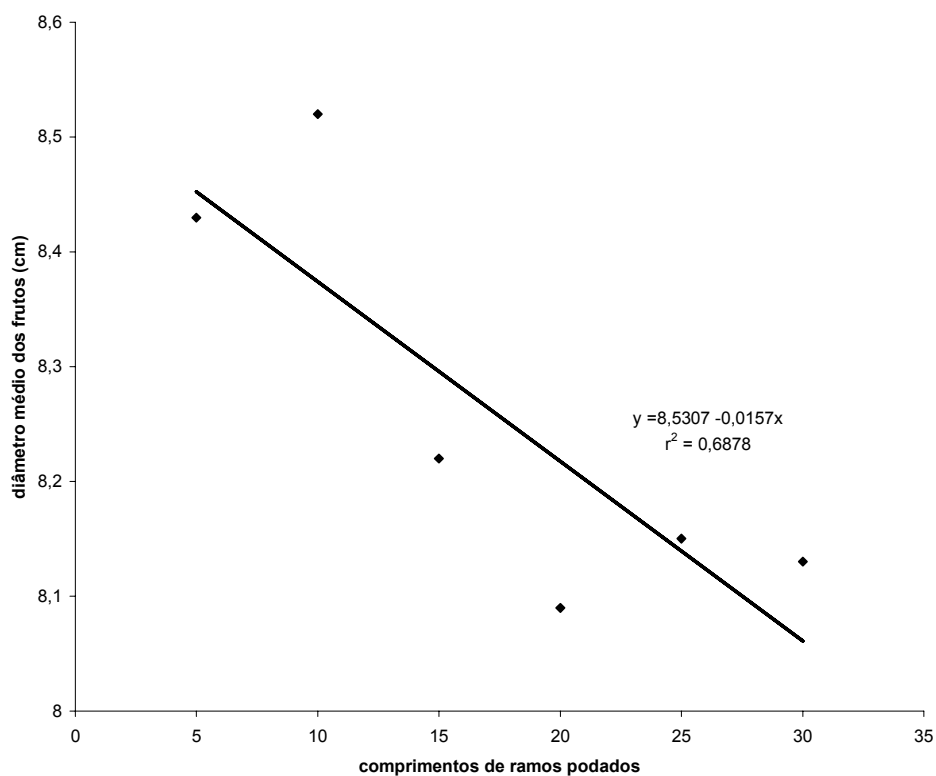


Figura 4 - Diâmetro médio dos frutos (cm), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

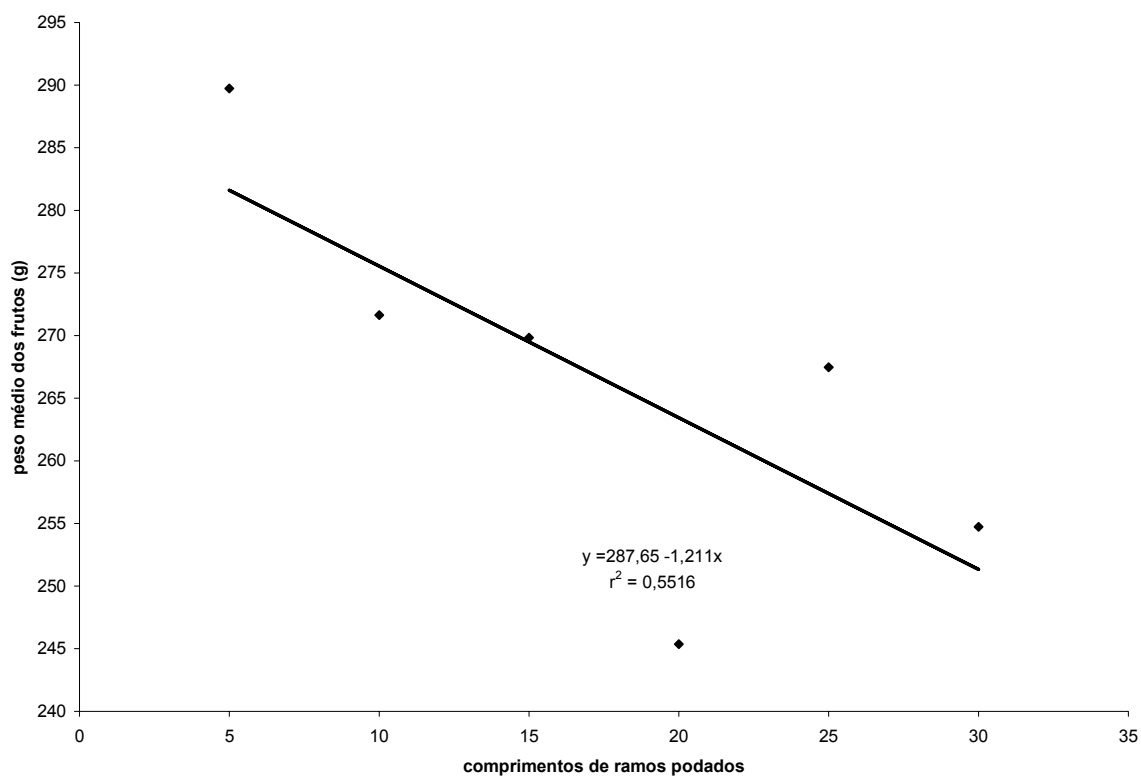


Figura 5 - Peso médio dos frutos (g), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

Com base no princípio fisiológico, de que quanto mais severa a poda, maior o vigor da brotação resultante (PIZA JR., 1994; SIMÃO, 1998), como foi constatado no presente estudo, pode-se presumir que as brotações maiores, formadas à medida que se reduziu o comprimento da poda (Figura 1), bem como a tendência de menores brotações emitirem um menor número de flores (Figura 2), foram provavelmente os aspectos responsáveis pela produção de frutos mais vigorosos por tratamentos com podas mais curtas. Segundo Larcher (2000), o gasto com assimilados para a reprodução das plantas (“esforço reprodutivo”) pode ser bastante significativo. Nesse sentido, supõe-se que a medida em que o encurtamento da poda originou brotos com menor número de flores, diminuiu-se também a competição por fotoassimilados requeridos para o “esforço reprodutivo” o que pode explicar a ocorrência de frutos mais vigorosos, na medida em que se reduziu o comprimento de poda.

Outros fatores que podem influenciar no vigor dos frutos de pinheira são os métodos e época de polinização (SILVA, 2000), os horários de polinização (PEREIRA e outros, 2003), bem como as condições climáticas, os tratos culturais entre outros.

4.3.2 - Características físicas: partes componentes do fruto

Não houve efeito significativo do comprimento de ramos podados sobre peso da casca, peso da polpa, peso das sementes, número de sementes e peso do talo central (Tabela 2A). As médias dessas características estão apresentadas na Tabela 8.

Pereira e outros (2003) encontraram médias de: 125,02 g para o peso da casca; 142,45 g para o peso da polpa; 25,89 g para o peso de sementes e 68,68 para o número de sementes. As variações observadas entre diferentes estudos podem ser explicadas pelas condições ecofisiológicas particulares e pelo material genético.

Tabela 8 – Valores médios do peso da casca (PC), peso da polpa (PP), peso das sementes (PS), número de sementes (NS) e peso do talo central (PT) de frutos de pinheiras podadas a diferentes comprimentos de ramos. Anagé - BA, 2003.

Tratamentos	PC (g)	PP (g)	PS (g)	NS	PT (g)
T1 - ramos com 5 cm de comprimento	116,26	93,43	28,15	72,33	4,55
T2 - ramos com 10 cm de comprimento	125,12	95,38	31,62	80,91	4,77
T3 - ramos com 15 cm de comprimento	119,83	82,50	28,11	72,67	4,11
T4 - ramos com 20 cm de comprimento	99,79	88,56	28,97	79,16	4,04
T5 - ramos com 25 cm de comprimento	106,7	85,05	27,19	71,50	4,29
T6 - ramos com 30 cm de comprimento	111,15	90,22	27,41	72,58	4,13

Com relação às porcentagens das partes componentes dos frutos (Tabela 9), verificou-se, para todos os tratamentos, maior percentual de casca + talo central, seguidos pela polpa e finalmente pelas sementes, confirmando os resultados citados por Holschut e outros (1987); Kavati (1997) e Dias e outros (2003); discordando assim dos resultados obtidos por Maia e outros (1986) que, estudando as características de frutos oriundos de Pernambuco e Alagoas, encontraram na composição dos frutos percentuais de 54,19% para polpa; 38,18% para casca e 7,6 % para sementes. Dantas e outros (1991) também encontraram a polpa como principal constituinte do fruto. Ressalta-se aqui, que as variações constatadas ao comparar-se resultados obtidos por diversos autores devem-se, provavelmente, aos genótipos estudados às condições ecofisiológicas dentre outros fatores.

Tabela 9- Porcentagens das partes componentes dos frutos da pinheira em completo estágio de maturação. Anagé - BA, 2003.

Tratamentos	Casca + talo central (%)	Polpa (%)	Sementes (%)
T1- ramos com 5 cm de comprimento	49,84	38,55	11,61
T2- ramos com 10 cm de comprimento	50,56	37,13	12,31
T3- ramos com 15 cm de comprimento	52,84	35,17	11,98
T4- ramos com 20 cm de comprimento	46,91	40,00	13,09
T5- ramos com 25 cm de comprimento	49,59	38,22	12,22
T6- ramos com 30 cm de comprimento	51,21	38,73	11,76

4.3.3 - Características de crescimento do fruto

Quanto ao crescimento dos frutos, medido pelo comprimento (Figura 6) e diâmetro (Figura 7), observou-se que os tratamentos obtiveram uma velocidade de crescimento uniforme. Constataram-se três períodos de crescimento do fruto definidos por:

- 1- rápido crescimento, do início até os 51 dias de desenvolvimento;
- 2- velocidade de crescimento reduzida dos 51 aos 79 dias;
- 3- nova aceleração do crescimento, dos 79 aos 103 dias (os frutos começaram atingir o estágio de maturação fisiológica aos 97 dias).

Esses três períodos que tiveram a duração de 51; 28 e 24 dias, respectivamente, também foram constatados por Silva (2000) no município de Caraíbas-BA e por Dias e outros (2003) no município de Tanhaçu-BA, porém, com a duração de 48; 36 e 17 e de 59; 29 e 13 dias respectivamente. As variações quanto a duração de cada período podem ser explicadas em função das diferentes condições agroecológicas em que as plantas se encontravam no período de florescimento e frutificação.

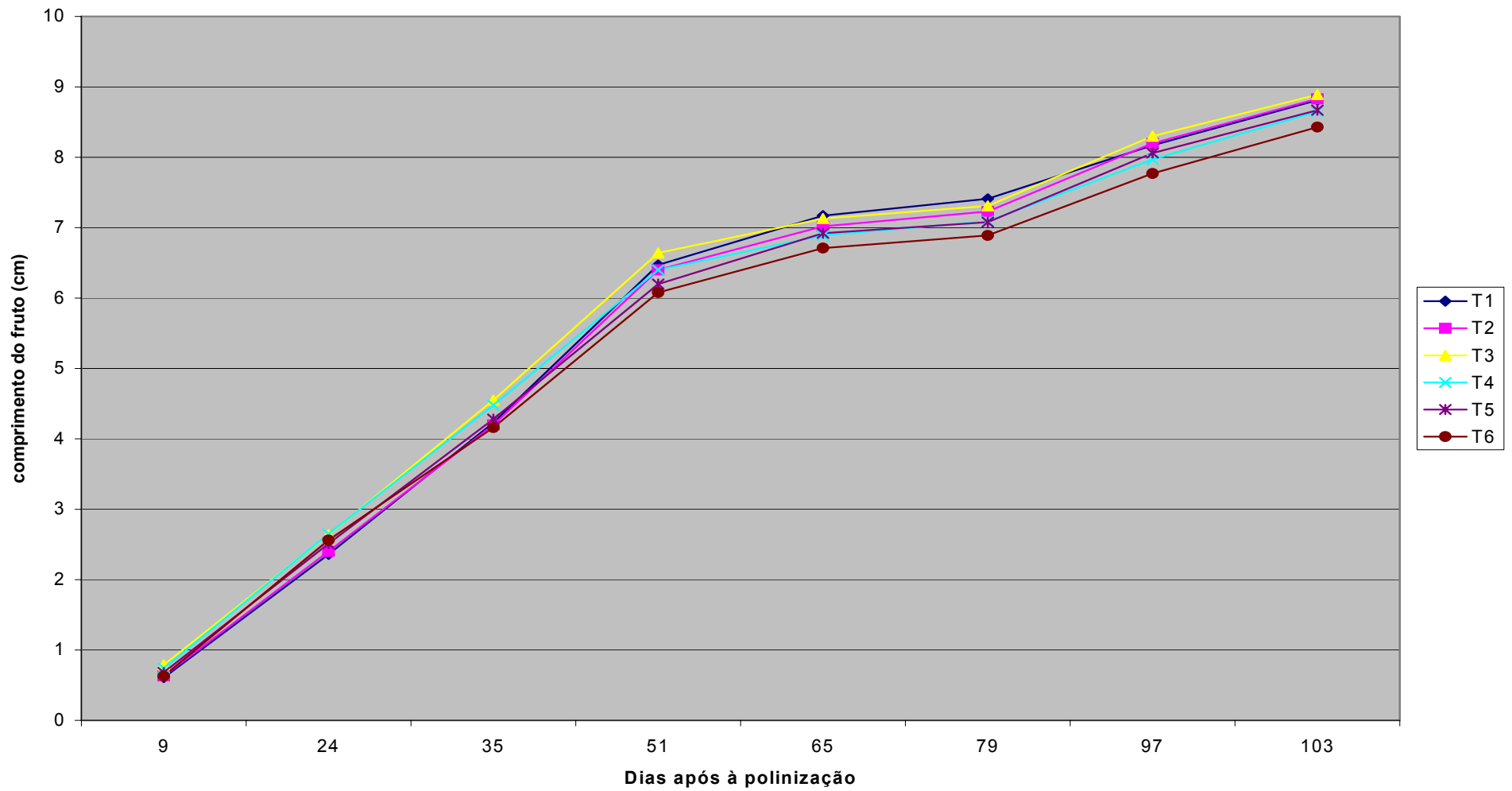


Figura 6 - Curvas de crescimento de frutos de pinheira, medidas através do comprimento, para ramos podados em comprimentos de: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6). Anagé- BA, 2003

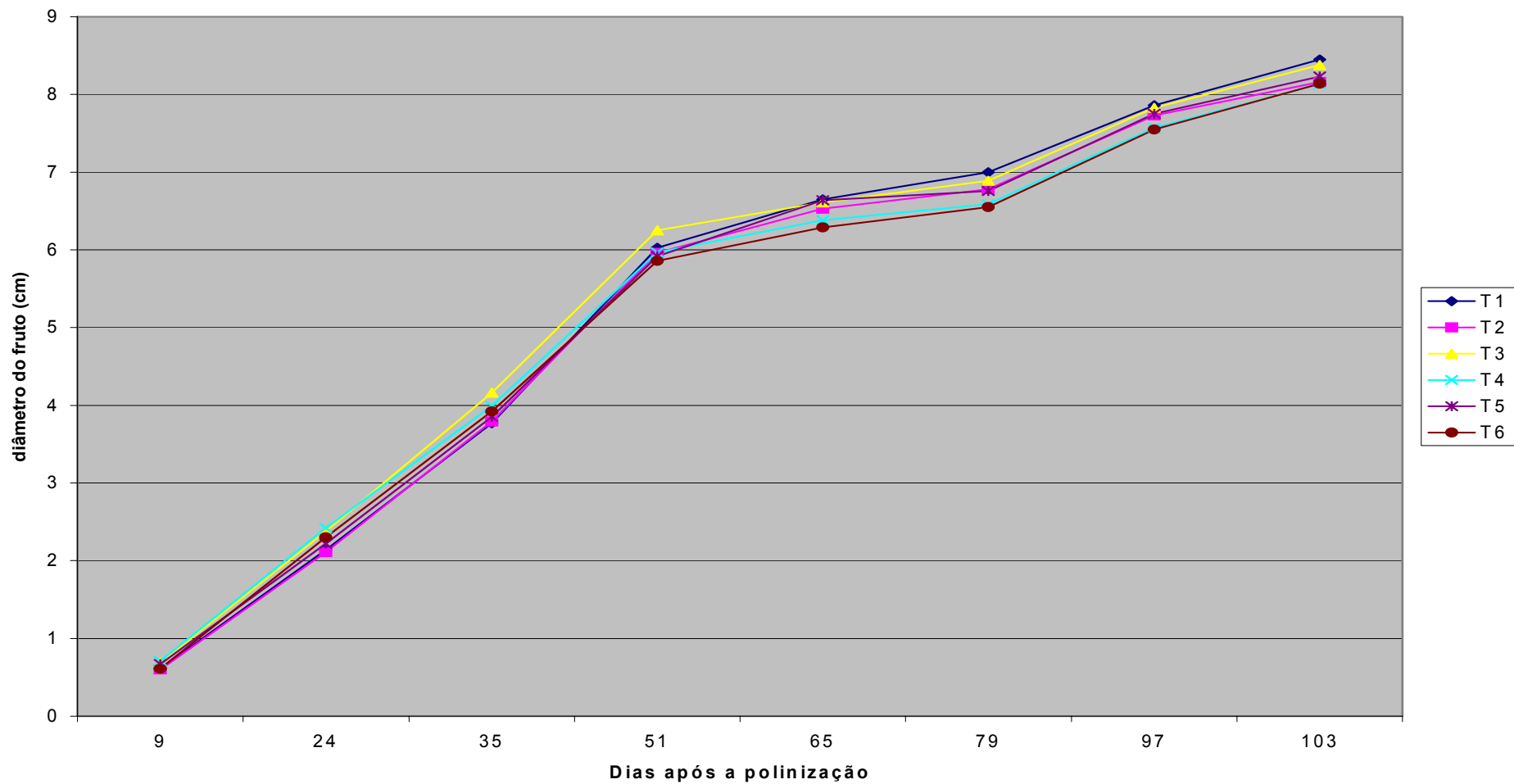


Figura 7 - Curvas de crescimento de frutos de pinheira, medidas através do diâmetro, para ramos podados em comprimentos de: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6). Anagé- BA, 2003.

4.3.4 - Características químicas do fruto

Os resultados obtidos através de análises químicas dos frutos encontram-se na Tabela 10. Os teores médios de sólidos solúveis totais (SST) e a acidez total titulável apresentaram valores entre 21,28 e 24,28°Brix e 0,20 e 0,24% respectivamente.

Maiores variações para teores de SST foram citadas por Beerh e outros (1983), que encontraram valores mínimo de 20,6 e máximo de 28,0°Brix em frutos maduros de pinha e por Dantas e outros (1991) que constataram diferenças marcantes entre 24 seleções de pinheira nos Estados de Pernambuco e Alagoas tendo como valores mínimos de 20,6 e máximo de 29,3°Brix. Os valores obtidos no presente estudo estão de acordo com Silva (2000) que encontrou variações de 22,60 a 24,43 °Brix em diferentes épocas de poda no município de Caraíbas-BA.

No que se refere à acidez titulável, os resultados ficaram próximos aos índices encontrados por Maia (1986) que foi de 0,21% para pinhas provenientes do Estado do Ceará, Dantas e outros (1991) que foram abaixo de 0,24% para diferentes seleções oriundas de Pernambuco e Alagoas; para Dias e outros (2003) o resultado foi de 0,22%; 0,25 % e 0,23% para frutos obtidos de ramos podados com diâmetros grossos, medianos e finos respectivamente.

Assim como para as demais características estudadas, fatores como genótipo, tratamentos culturais, clima e solo são os prováveis responsáveis por variações nas características químicas dos frutos, a exemplo da constatação feita por Silva (2000), de que frutos produzidos em épocas de temperatura mais baixa apresentaram menores teores de sólidos solúveis totais.

Tabela 10 - Resultados das análises químicas de frutos de pinheira em completo estágio de maturação. Anagé BA, 2003.

Tratamentos	° Brix	Ácido cítrico (%)
T1- ramos com 5 cm de comprimento	22,90	0,22
T2- ramos com 10 cm de comprimento	21,28	0,20
T3- ramos com 15 cm de comprimento	21,41	0,23
T4- ramos com 20 cm de comprimento	22,09	0,21
T5- ramos com 25 cm de comprimento	22,42	0,24
T6- ramos com 30 cm de comprimento	24,28	0,23

4.4 - Influência do comprimento de ramos podados nas dimensões da planta

Para o crescimento da planta em altura e diâmetro de copa, 130 dias após a poda, constatou-se um efeito significativo dos tratamentos sobre a altura da planta (Tabela 1A). A análise de regressão demonstrou um efeito linear crescente à medida que se aumentou o comprimento dos ramos podados (Figuras 8 e 9). Plantas com ramos podados a 5, 10 e 15 cm obtiveram igualmente a altura média de 1,8 m, enquanto que, para aquelas com ramos podados a 20, 25 e 30 cm as alturas foram de 1,95, 1,96 e 2,05 m respectivamente. Quanto ao diâmetro de copa, plantas com ramos podados a 5 cm e 30 cm apresentaram respectivamente 1,94 m e 2,18 m.

Segundo Piza Jr. (1994), apesar da poda estimular a brotação e o crescimento do ramo podado, o crescimento adicional apresentado por uma planta podada não é suficiente para compensar a porção retirada, razão pela qual a poda é, na realidade, um processo ananicante. Observou-se, no presente estudo, que quanto mais severa foi a poda, menor foi o porte da planta constatado 130 dias após a operação, o que equívale dizer que podas mais severas aumentam o efeito ananicante.

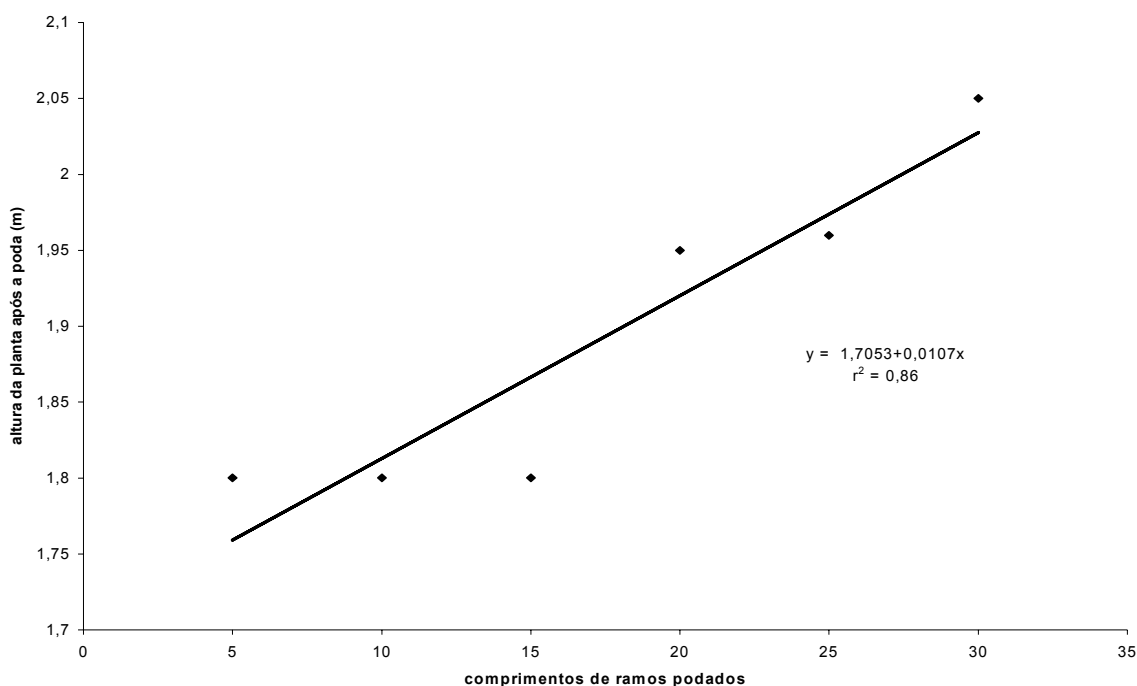


Figura 8 - Altura da planta (m), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

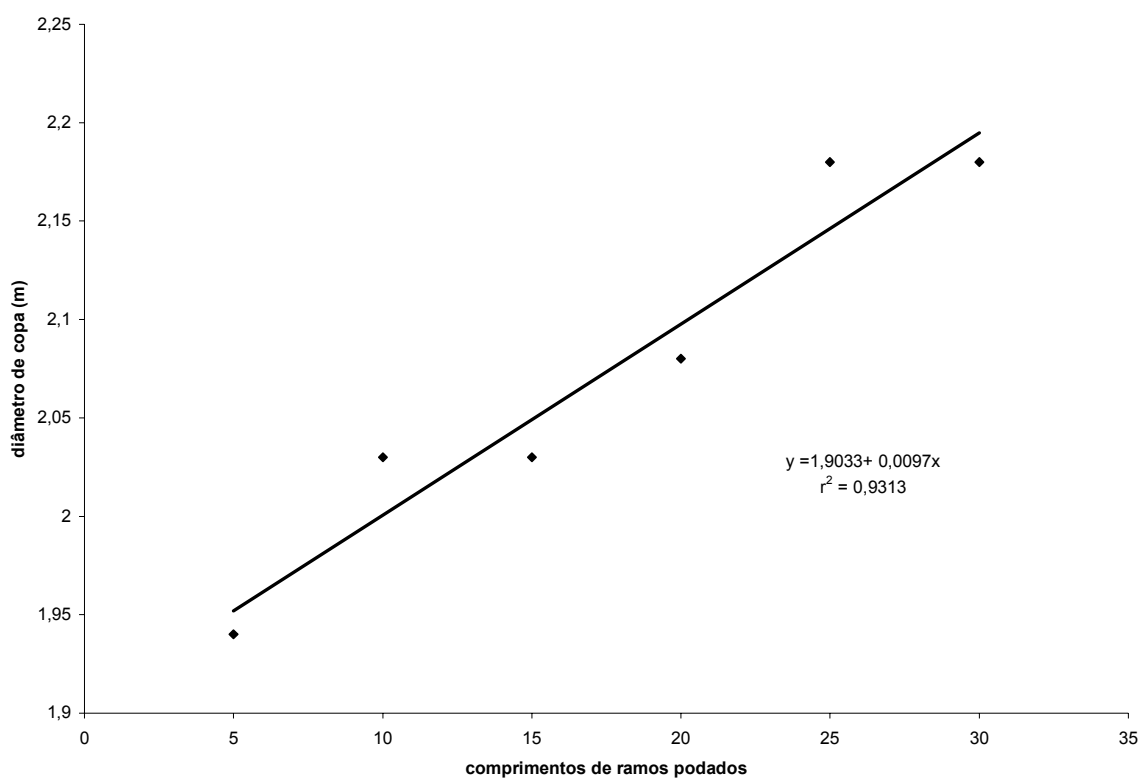


Figura 9 - Diâmetro de copa da planta (m), em função do comprimento de ramos podados. Anagé-BA, 2003.

4.5 - Correlação de Pearson

Houve correlação positiva significativa positiva entre as variáveis comprimento e diâmetro dos frutos (Tabela 11), a medida que o fruto cresce em comprimento, cresce também em diâmetro o que corrobora com resultado obtido por Silva (2000).

Peso e tamanho dos frutos apresentaram uma associação negativa com número de botões florais. Um menor número de flores por ramos gera uma menor competição pelos sais minerais, açúcares e aminoácidos necessários ao seu desenvolvimento, o que provavelmente originará flores mais vigorosas. Segundo Kavati (1997), existe uma correlação positiva entre o tamanho das flores e dos frutos da pinheira o que também foi demonstrado Santos e outros (2002), esse fato pode explicar a tendência de obtenção de frutos mais vigorosos em plantas podadas com menores comprimentos, já que estas tendem a produzir um menor número de flores que provavelmente apresentarão maior vigor.

Tabela 11 - Coeficientes de correlação para peso de frutos (PF), comprimento de frutos (CF), diâmetro de frutos (DF), número de botões florais (NBF). Anagé-BA, 2003.

Variáveis	CF	DF	NBF
PF	0,67**	0,80**	-0,43*
CF		0,65**	-0,31
DF			-0,44**

* e ** significativo, a 5 e a 1% de probabilidade.

4.6 - Considerações finais

A poda de produção consiste em uma prática de suma importância no cultivo da pinheira, pois permite determinar a época da produção, fato relevante para o sucesso comercial da fruta. Além disso, a poda determina o porte ideal da planta para realização de tratamentos culturais e pode contribuir para a redução da incidência de pragas, bem como aumentar a produtividade e melhorar a qualidade do fruto.

Além da poda e dos demais tratamentos culturais necessários ao cultivo da pinheira, o seu bom desempenho produtivo pode variar de acordo com fatores como a idade, o genótipo, as condições nutricionais da planta, a disponibilidade de água bem como as condições edafoclimáticas, o que implica na necessidade de um manejo de poda específico para as condições do cultivo. O comportamento que as plantas apresentaram no presente estudo, por exemplo, poderá variar de acordo com estes fatores.

A escolha do comprimento de poda de produção para a cultura da pinheira deve ser criteriosa já que o presente estudo demonstrou haver alguma influência do tamanho dos ramos podados no vigor da planta, no florescimento e na qualidade dos frutos.

Para as condições do município de Anagé, em meses de elevada temperatura como fevereiro, podas mais curtas tenderam a melhorar a qualidade dos frutos, tendo uma resposta positiva quanto ao vigor da planta. A adoção de podas mais curtas também apresenta outras vantagens como a de facilitar a operação da poda, já que cortes de ramos curtos exigem um menor esforço do operador para a realização da desfolha manual. O porte mais baixo da planta e o menor diâmetro de copa, proporcionados por

podas mais severas, poderão facilitar também tratos culturais e colheita, além de ser favorável a espaçamentos mais adensados.

Apesar das vantagens apresentadas pela redução do comprimento de poda no presente trabalho, deve se levar em consideração que a tendência da redução de flores observadas neste caso, pode se tornar uma característica indesejável em épocas de temperaturas mais baixas, pois é fato evidente o efeito negativo do frio no florescimento, pegamento e desenvolvimento dos frutos de pinheira, fato que pode levar a planta a uma excessiva brotação em detrimento a produção.

5 - CONCLUSÕES

Para as condições edafoclimáticas em que o presente trabalho foi desenvolvido, as principais conclusões de acordo com os resultados obtidos são:

- Comprimentos de poda de ramos afetam a intensidade de florescimento da pinheira.
- Ramos podados com menores comprimentos tendem a produzir brotações mais vigorosas, menor número de flores e frutos de maior tamanho.
- Não há influência dos comprimentos de poda sobre a velocidade de crescimento do fruto, bem como sobre o peso da casca, peso da polpa, peso e número de sementes.

ANEXOS

ANEXO A - Tabelas de resumo da análise de regressão e médias de crescimento de frutos.

Tabela 1A - Resumo da análise de regressão das características: número de botões florais (NBF); comprimento médio dos frutos (CMF); diâmetro médio dos frutos (DMF); peso médio dos frutos (PMF); altura da planta (AP); diâmetro de copa da planta (DCP). Anagé-BA, 2003.

F. V.	GL	Quadrados médios					
		NBF	CMF	DMF	PMF	AP	DCP
Tratamento	5	9,0431**	0,1042	0,1247	930,8284	0,0452**	0,03471
Repetição	3	7,7873**	0,0813	0,1004	1604,2560	0,0022	0,1315
Linear	1	25,5975**	0,3149*	0,4282**	2566,3510*	0,1966**	0,1608*
Quadrático	1	4,4621	0,0663	0,0403	714,7583	0,0109	0,0001
Cúbico	1	2,6330	0,0562	0,0605	50,9549	0,0044	0,0005
Quártico	1	11,9865**	0,0761	0,0937	257,7229	0,0008	0,01264
Quíntico	1	0,5367	0,0076	0,0009	1064,2850	0,0131	0,0006
Resíduo	15	1,0786	0,0689	0,0323	427,6840	0,0074	0,0339

* e ** Significativo, a 5 e a 1 % de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 2A - Resumo da análise de variância e dos coeficientes de variação para o peso da casca (PC), peso da polpa (PP), peso das sementes (PS), número de sementes (NS) e peso do engaço (PE) de frutos de pinheiras podadas com diferentes comprimentos de ramos. Anagé-BA, 2003.

F.V.	GL	Quadrados Médios				
		PC	PP	PS	NS	PE
Tratamento	5	343,9947	95,6252	10,4894	66,2944	0,3258
Bloco	3	8,9112	221,8871	46,6586*	377,9061*	0,3888
Resíduo	15	201,1192	80,4838	12,1177	98,0067	0,4480
CV(%)		12,25	10,06	12,18	13,22	15,51

* Significativo, a 5% de probabilidade, pelo teste F.

Tabela 3A - Médias de crescimento de frutos de pinheira, obtidas através do comprimento, para ramos podados com: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6).

Dias após a polinização	T1	T2	T3	T4	T5	T6
9	0,61	0,63	0,79	0,74	0,68	0,63
24	2,36	2,4	2,64	2,65	2,51	2,56
35	4,23	4,2	4,55	4,48	4,28	4,16
51	6,47	6,4	6,64	6,40	6,20	6,08
65	7,17	7,02	7,13	6,89	6,92	6,71
79	7,41	7,23	7,31	7,09	7,08	6,89
97	8,17	8,2	8,30	7,97	8,06	7,77
103	8,81	8,83	8,89	8,65	8,67	8,43

Tabela 4A - Médias de crescimento de frutos de pinheira, obtidas através do diâmetro, para ramos podados com: 5 cm (T1); 10 cm (T2); 15 cm (T3); 20 cm (T4); 25 cm (T5) e 30 cm (T6).

Dias após a polinização	T1	T2	T3	T4	T5	T6
9	0,61	0,60	0,69	0,71	0,67	0,61
24	2,14	2,11	2,38	2,42	2,22	2,30
35	3,77	3,79	4,16	3,99	3,85	3,92
51	6,03	5,96	6,25	5,97	5,92	5,86
65	6,65	6,53	6,61	6,38	6,64	6,29
79	7,00	6,78	6,89	6,59	6,76	6,55
97	7,86	7,73	7,83	7,57	7,75	7,55
103	8,45	8,16	8,38	8,13	8,23	8,14

ANEXO B - Figuras ilustrativas do experimento.

Figura 1B – Ramos da pinheira antes da poda.



Figura 2B – Poda da pinheira com desfolha de ramos.

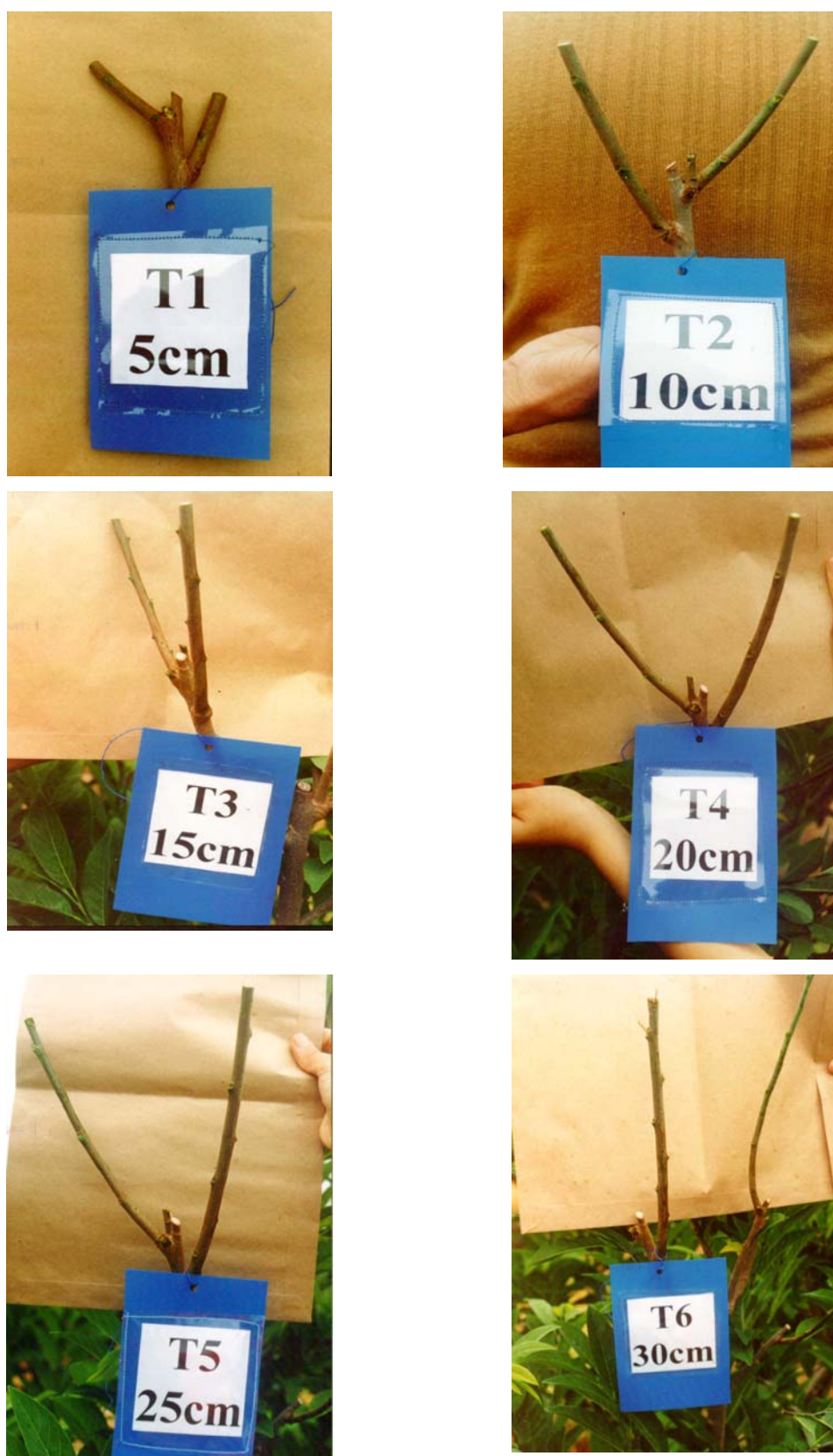


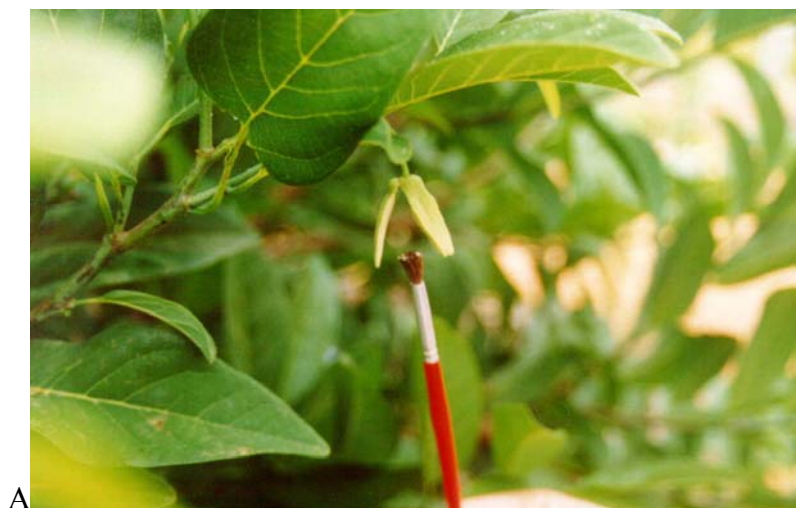
Figura 3B – Ramos de pinheira podados de acordo com os diversos tratamentos.



Figura 4B – Brotações de pinheira com botões florais após a poda.



Figura 5B - Vista geral da pinheira com brotações.



A

B



Figura 6B - Etapas da polinização da pinheira. A- coleta de pólen (flor em estágio masculino), B- polinização (flor em estágio feminino).



Figura 7B - Medição do comprimento de frutos da pinheira.



Figura 8B - Pinhas prontas para comercialização.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, H.C. Situação atual e perspectivas de Anonáceas no Estado de Alagoas In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p.150-155.

ARAÚJO, J. F.; ARAÚJO J. F.; ALVES, A. A. C. **Instruções técnicas para o cultivo da pinha (*Annona squamosa* L.)**. Salvador, BA: EBDA, 1999. 44p. (EBDA. Circular Técnica, n. 7, set. 1999)

BEERH, O. P.; GIRIDHAR, N.; RAGHURAMAIAH, B. Custard apple (*Annona squamosa* L.) Part I- Physico-morphological charcters and chemical composition.. **Indian Food Packer**, Indian, v.3, p.37, 1983.

BLAMONT, E.; VARGENS FILHO, J. R.; DA C.; TORRES FILHO, P.; MENDONÇA, J. O. O semi-árido da Bahia : problemas, desafios e possibilidades. **Bahia Agric.**, v.5, n.2, p.45-49. nov. 2002.

BRUCE, S.; ANDERSEN, C. Annonas. In: _____ **Handbook of environmental physiology fruit crops**. Florida: University of Florida Tropical Research, 1994, p. 201-205.

CAVALCANTI, R. L. R. R. A cultura da pinha (*Annona squamosa* L.). In: ENCONTRO ESTADUAL DE FRUTICULTURA, 1., 1993, Cruz das Almas, BA: EMBRAPA/CNPMPF, 1993. 159 p. (EMBRAPA/CNPMPF. Documento, 39).

CARVALHO, P. S. de.; BEZERRA, J. E. F.; LEDERMAN, I. E.; ALVES, M A.; MELO NETO, M. L. de. Avaliação de genótipos de pinheira (*Annona squamosa* L.) no Vale do Rio Moxotó III - características de crescimento e produção - 1992 a 1997. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v.22, n. 1, p. 27-30, abr. 2000.

CEAGESP. **Cotações**. Disponível em:

<http://www.ceagesp.com.br/cotação_genero.php> Acesso em: 12 set. 2003.

COSTA, S. L. da.; CARVALHO, A. J. C. de.; PESSANHA, P. G. de O. MONNERAT, P. H.; MARINHO, C. S. Produtividade da cultura da pinheira (*Annona squamosa* L.) em função de níveis de adubação nitrogenada e formas de aplicação de boro. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, ago. 2002.

DANTAS, N. P.; BEZERRA, J. E. F.; PEDROSA, A. C.; LEDERMAN, I. E. Características físico-químicas de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.) oriundos de Pernambuco e Alagoas. In: **Rev. Bras. Frutic.**, Cruz das Almas, v. 13, n. 1, p. 11-116, out. 1991.

DIAS, N. O.; MATSUMOTO, S. N.; REBOUÇAS, T. N. R.; VIANA, A. E. S.; SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B. Influência da poda de produção em ramos de diferentes diâmetros no desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da pinheira. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 100-103, abr. 2003.

DONADIO, L. C. Situação atual e perspectivas das anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimólia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997. p. 1-4.

DONADIO, C. D.; NACHTIGAL, J.C.; SACRAMENTO, C. K. do. Pinha. In: **Frutas Exóticas**. Jaboticabal: FUNEP, 1998, p.191-193.

FAO. **FAOSTAT database results**. Disponível em: <<http://apps1.fao.org>>. Acesso em: 12 set. 2003.

FERRARI, E. J.; KAVATI, R.; PELINSON, G. J. B.; NOGUEIRA, N. A. M. Influência de diferentes métodos de poda de verão para a produção tardia da fruta-do-conde. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas, MG. **Resumos...** Lavras: UFLA, 1998. p.820 .

FERREIRA, F. R. Workshop para bancos de germoplasma de espécies frutíferas, 1997: Brasília, **Anais...** Brasília: EMBRAPA RECURSOS GENÉTICOS E BIOTECNOLOGIA.1999.

FIORAVANÇO, J. C.; PAIVA, M. C. Tratos culturais. In: MANICA, I. **Fruticultura-cultivo das anonáceas ata- cherimólia- graviola**. Porto Alegre: Avangraf, 1994.p.63-67.

FREITAS, G. B., COUTO, F. A. A. Situação atual e perspectivas do cultivo de anonáceas no Estado de Minas Gerais. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p.167-167.

GARCIA, O. V. R.; PELINSON, G. J. B.; NOGUEIRA, N. A. M.; PIGARI, S. A. A.; KAVATI, R. Efeito da época de poda de verão na produção da fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16., 2000, Fortaleza,CE. **Resumos...** Fortaleza: EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL / SBF, 2000. 1 CD-ROM.

GASPAR, J. W.; SACRAMENTO, C. K. do; COVA, A. K. N.; SANCHES, C. L. Mudanças físico-químicas durante o crescimento e desenvolvimento de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16.,

- 2000, Fortaleza, CE. **Resumos...** Fortaleza: EMBRAPA AGROINDÚSTRIA TROPICAL / SBF, 2000. 1 CD-ROM.
- GARDIAZABAL, F. I.; ROSENBERG, G. **Cultivo del chirimoyo**. Quillota, Chile: Universidade Católica de Valparaíso. 1993.145p.
- GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. The effects of temperature on growth and dry matter production of custard apple (*Annona cherimola x Annona squamosa*) cv. African Pride. **Sci. Hort.**, v.31, 1987a. p. 269-274.
- GEORGE, A. P.; NISSEN, R. J. Effects of cincturing defoliation and summer pruning on vegetative growth and flowering of custard apple (*Annona cherimola x Annona squamosa*) in subtropical Queensland. **Aust. J. Exp. Agric.** 27. 1987b. p. 915-918.
- GOMES, R.P. **Fruticultura Brasileira**. 2. ed. São Paulo: Nobel, 1972. 445p.
- GOMES, R. P. **Fruticultura Brasileira**. 11. ed. São Paulo: Nobel, 1987. 446 p.
- HAAG, H. P. **Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. 345p.
- HOLSCHUH, H. S.; NARAIN, N.; BORA, P. S.; VASCONSELOS, M. A. da S.; SANTOS, C. M. G. dos. Caracterização física de frutos de pinha oriundos do trópico, semi-árido da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA. 9., 1987, Campinas, SP. **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE FRUTAS. Disponível em: <<http://www.ibraf.gov.br>>. Acesso em: 12 set. 2003.
- KAVATI, R. Melhoramento em fruta-do-conde. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimóia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997a. p. 47-53.
- KAVATI, R. Embalagem e comercialização. In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997b. p. 257-262.
- KAVATI, R.; PIZA JUNIOR, C. de T. Formação e manejo do pomar de fruta-do-conde, atemóia e cherimóia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimóia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997. p. 75-83.
- KIILL, L. H. P.; COSTA, J. G. da. Biologia floral e sistema de reprodução de *Annona squamosa* L. (Annonaceae) na região de Petrolina-PE. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 33, n.5, p.851-856, set./out. 2003.
- KSHIRSAGAR, S.V., SHINDE, N.N., RANE, D.A. et al. Studies on the floral biology in atemoya, **S. Indian Hort.**, Indian, v. 23, p.6-10, 1975.
- KUMAR, R., HODA, M. N., SINGH, D. K. Studies on the floral biology of Custard apple (*Annona squamosa* Linn). **Indian Journal of Horticulture**, Indian, v. 34, n. 3, p.252-256. 1977.

LARCHER, W. **Ecofisiologia vegetal**. São Carlos: RIMA, 2000. 531p.

LEDERMAN, I. E.; BEZERRA, J. E. F. Indução e polinização de anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimólia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997. p. 142-149.

LEMOS, E. E. P. de; CAVALCANTI, R. L. R. R. Mecanismos para resistência ao estresse hídrico em pinheira (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 10., 1989, Fortaleza, CE. **Anais...** Fortaleza: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1989. 506p.

LEMOS, E. D. P. de.; MARINHO, G. de A.; ALMEIDA, M. C. Efeito da desfolha de ramos sobre a indução de brotos e flores em atemóia (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa* L.) **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 25, n. 1, p. 170-171, abr. 2003.

LEON, A.J. **Botánica de los cultivos tropicales**. San José: Serviço editorial IICA. 1987. 445p.

MAIA, G. A., MESQUITA FILHO, J. A. de, BARROSO, M. A. T., FIGUEIREDO, R. W. de. Características físicas e químicas da ata. **Pesq. Agropec. Bras.**, Brasília, v. 21, n.10 p.1073-1076, out. 1986.

MANICA, I. Taxonomia, Morfologia e Anatomia. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimólia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997. p. 20-35.

MARTELETO, L.A.P. Situação atual e perspectivas de anonáceas no Estado do Rio de Janeiro. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB/DFZ, 1997. p.179-184.

MELO, Marcelo Rosa. **Polinização natural e artificial da cherimóia e da atemóia no Estado de São Paulo**. 2001.62 f. Tese (Mestrado em Agricultura Tropical e Subtropical)- Instituto Agronômico de Campinas, Campinas.

MELO, M. R.; POMMER, C. V.; KAVATI, R.; TOKUNAGA, T. Polinização natural e artificial da cherimóia (*Annona cherimola* Mill) no Estado de São Paulo. **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 24, n. 3, dez. 2002.

MELETTI, L. M. M. Anonáceas. In: _____. **Propagação de frutíferas tropicais**. Guaíba: Agropecuária, 2000, p. 86-203.

MOURA, C. F. H.; FILGUEIRA, H. A. C.; ALVES, R. E. Pinha (*Annona squamosa* L.). In: _____. **Caracterização de frutas nativas da América Latina**. Jaboticabal: Funep, 2000. p 51-58 (Série Frutas Nativas, 9).

Naka, J. **A diversidade das frutas brasileiras**. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov/sarc/profruta/pdf>>. Acesso em: 12 set. 2003.

OLIVEIRA, Z. P. de. **A cultura da Pinha: práticas de cultivo**. Maceió: EPEAL, 1991. 17p. (EPEAL. Circular Técnica, n. 3, mar. 1991).

- PINTO, A. C. de Q.; RAMOS, V. H. V. Melhoramento genético da graviola. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimólia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997. p. 55-60.
- PIZA JUNIOR, C. T. **A poda da goiabeira de mesa**. Campinas: CATI, 1994, 30p. (Boletim Técnico. 222)
- PIZA JUNIOR, C.T., KAVATI, R. Situação atual e perspectivas da cultura de anonáceas no Estado de São Paulo. In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas: produção e mercado**. Vitória da Conquista: UESB\DFZ, 1997.p. 185-196
- PEREIRA, M. C. T. P.; NIETSCHKE, S. ; SANTOS, F. S.; XAVIER, A.; CUNHA, L. de M. V. da; NUNES, C. F.; SANTOS, F. M. Efeito de horários de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinheira (*Annona squamosa* L.). **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 25, n. 2, p. 203-205, ago. 2003.
- PREGNOLATO, W.; PREGNOLATO, N. P.; REBOCHO, D. D. E. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. Métodos químicos e físicos para análise de alimentos. 3º ed. São Paulo: p.24-27; 179-183.1985.
- RAZETO, M. B.; VALDÉS, I.E. D. de. Efectos de la poda de verano y el anillado de corteza en chirimoyo (*Annona cherimolia* Mill.) var. concha lisa. **Agric. Tec**, Chile, v. 61, n.2, p. 215-220, jun. 2001.
- RÖDEL, M. F. Fruta do Conde. In: MANICA, Ivo (Ed.). **Fruticultura: práticas de cultivos**. Porto Alegre: Departamento de Horticultura e Silvicultura - Faculdade de Agronomia - UFGS, 1996. p. 8-13.
- SÃO JOSÉ, A. R. Aspectos gerais das anonáceas no Brasil. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimólia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997a. p. 5-6.
- SÃO JOSÉ, A. R. Aspectos generables de las anonáceas en Brasil. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1997, Chapingo, México. **Memórias...** Chapingo: Universidad Autónoma de Chapingo. 1997b. p. 92-103.
- SANTOS, C. R. dos. Irrigação em anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R.; SOUZA, I. V. B.; MORAIS, O. M.; REBOUÇAS, T. N. H. **Anonáceas, produção e mercado** (Pinha, Graviola, Atemóia e Cherimólia). Vitória da Conquista, BA: DFZ/UESB, 1997. p. 105-117.
- SANTOS, S. S.; NIETSCHKE, S.; PEREIRA, M. C. T. P.; XAVIER, A. A. ; CUNHA, L. de M. V. da, NUNES, C. F.; SANTOS, F. A. Avaliação da polinização artificial de flores de pinha (*Annona squamosa* L.) de diferentes tamanhos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17., 2002, Belém. **Anais...** Belém: SBF, 2002. 1 CD-ROM.
- SILVA, Aristonildo Cezar da. **Épocas de poda e métodos de polinização na produção da pinheira (*Annona squamosa* L.)**. 2000. 101 f. Tese (Mestrado em Fruticultura) - Escola de Agronomia, Universidade Federal da Bahia, Cruz das Almas.

SILVA, A. C. da; SÃO JOSÉ, A. R.; VIANA, A. E. S. Efeito de métodos de polinização no pegamento de frutos e na produção da pinheira. **Magistra**, Cruz das Almas, v.13, n. 2. p. 73-76, jul. 2001.

SILVA, J. da.; SILVA, E. S. da.; SILVA, P. S. L. E. Determinação da qualidade e teor de sólidos solúveis nas diferentes partes do fruto de pinheira (*Annona squamosa* L.) **Rev. Bras. Frutic.**, Jaboticabal, v. 24, n. 2, p. 565-567, ago. 2002.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba: FEALQ, 1998. 760p.

TSAY, L.M., WU, M. C. Studies on the physico-chemical properties of postharvest sugar apple. In: **Acta Horticulturae**, Pingtung, 269, p. 241-247, 1990.

VIEIRA, V. J. de S. **Pinheira (*Annona squamosa*): cultivo sob condição irrigada**. Recife, 1994. 28p. (Agricultura 12).