

unesp



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Pós-Graduação em Agronomia

EFEITO DE TÉCNICAS VISANDO MELHORIA DA QUALIDADE E
PRODUÇÃO DE PINHA (*Annona squamosa* L.) NO PERÍODO DE
ENTRESSAFRA

GILBERTO JOSÉ BATISTA PELINSON

ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Ilha Solteira - SP

1210001390



unesp



Efeito de Técnicas Visando Melhoria da Qualidade e Produção de Pinha (*Annona squamosa* L.) no Período de Entressafra

Gilberto José Batista Pelinson

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À FACULDADE DE ENGENHARIA DO CÂMPUS
DE ILHA SOLTEIRA – UNESP COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA
OBTENÇÃO DO TÍTULO DE MESTRE EM AGRONOMIA

COMISSÃO EXAMINADORA:

Al Boli'ani
Prof^a Dr^a Aparecida Conceição Boliani (Orientadora)

Jair Costa Nachtigal
Dr. Jair Costa Nachtigal

Luiz de Souza Corrêa
Prof. Dr. Luiz de Souza Corrêa

Ilha Solteira/SP
maio de 2003

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA "JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA

EFEITO DE TÉCNICAS VISANDO MELHORIA DA QUALIDADE E PRODUÇÃO DE
PINHA (*Annona squamosa* L.) NO PERÍODO DE ENTRESSAFRA

GILBERTO JOSÉ BATISTA PELINSON
ENGENHEIRO AGRÔNOMO

Orientadora: APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI

Inoc. 053/2003-NRD 109/03

1210001390



UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CIRCULAR	DATA DE TOMBO
28.05.03	30.06.03
RECEBUE	RECEBUE
Ailha	Te. 1390
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Wloqat Auto R\$10,00	P384e

Dissertação apresentada à
Faculdade de Engenharia –
Campus de Ilha Solteira, da
Unesp, como parte das
exigências do curso para a
obtenção do título de Mestre
em Agronomia, Área de
Concentração em Sistemas
de Produção

50103016

Co

sup 199381
sup 55466

ILHA SOLTEIRA
ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL
MAIO – 2003

**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE ENGENHARIA - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA**

**EFEITO DE TÉCNICAS VISANDO MELHORIA DA QUALIDADE E PRODUÇÃO DE
PINHA (*Annona squamosa* L.) NO PERÍODO DE ENTRESSAFRA**

**GILBERTO JOSÉ BATISTA PELINSON
ENGENHEIRO AGRÔNOMO**

Orientadora: APARECIDA CONCEIÇÃO BOLIANI

**Dissertação apresentada à
Faculdade de Engenharia –
Campus de Ilha Solteira, da
Unesp, como parte das
exigências do curso para a
obtenção do título de Mestre
em Agronomia, Área de
Concentração em Sistemas
de Produção**

**ILHA SOLTEIRA
ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL
MAIO - 2003**



FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção Técnica de Aquisição e Tratamento da Informação/Serviço Técnico de Biblioteca e Documentação da FEIS/UNESP

Pelinson, Gilberto José Batista

P384e Efeito de técnicas visando melhoria da qualidade e produção de pinha (*Annona squamosa* L.) no período de entressafra / Gilberto José Batista Pelinson . -- Ilha Solteira : [s.n.], 2003
xvi, 102 p. : il.

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista. Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. Área de concentração: Sistemas de Produção, 2003.

Orientador: Aparecida Conceição Boliani

Bibliografia: p. 78-86

1. Anonáceas. 2. Podá. 3. Reguladores vegetais. 4. Polinização. 5. Produção.
6. Entressafra.

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre esteve presente.

A Prof^a Aparecida Conceição Boliani, pelo apoio, bondade e incentivo.

Dedico

Aos Professores Dr. Walter Valeriano e Dr. Pedro César dos Santos, pelos ensinamentos em estatística; à Prof.^a Maria Aparecida A. Tarsilano pelo auxílio na elaboração dos custos da produção.

Aos meus pais que sempre me apoiaram, nunca mediram esforços quanto à nossa educação e sempre participaram de forma positiva da nossa vida.

Aos meus pais, pelo apoio e incentivo, especialmente ao pai, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado.

À minha esposa, Luzia, com sua alegria sempre incentivando.

Aos meus pais, pelo apoio e incentivo, especialmente ao pai, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado.

Às minhas filhas, Marília e Natália, pela compreensão de minhas constantes ausências.

Aos dirigentes do Escritório de Desenvolvimento Rural de Jales, hoje representados pelo Med. Vet. Braz Vitor Tomaz por me darem condições de concretizar este trabalho.

A todos os entes queridos, hoje ausentes, que viveram com humildade e mantiveram a sua honra e dignidade.

Aos meus pais, pelo apoio e incentivo, especialmente ao pai, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado.

Ao MS, Eng^o Agr^o Ryo-uke Kavali pelo fornecimento de bibliografia.

A Embrapa – Estação Experimental de Jales por fornecer os dados meteorológicos.

Ao Eng^o Agr^o Francisco Calvino Paulon e ao Sr. Geraldo Mech por não medirem esforços ao fornecerem os insumos básicos para realização deste trabalho.

Ao Sr. Roberto do Valle Rojemberg Filho e ao Sr. Artur Valério pela cessão do pomar, auxílio da família Biker e pelo entusiasmo com nosso trabalho.

A todos os que direta ou indiretamente colaboraram conosco.

AGRADECIMENTOS

A Deus que sempre esteve presente.

À Profª Aparecida Conceição Boliani, pelo apoio, bondade e incentivo.

Aos Professores Dr. Walter Valeriano e Dr. Pedro César dos Santos, pelos ensinamentos em estatística; à Profª Maria Aparecida A. Tarsitano pelo auxílio na obtenção dos custos de produção.

À Universidade Estadual Paulista – Campus Ilha Solteira, pela oportunidade de realizar o curso de Mestrado.

Aos funcionários da Biblioteca, em especial a João Josué Barbosa pelo auxílio nas normas de referência bibliográfica.

À Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) pela permissão de afastamento.

Aos dirigentes do Escritório de Desenvolvimento Rural de Jales, hoje representados pelo Méd. Vet. Braz Valdir Tomaz por me darem condições de concretizar este trabalho.

Aos colegas de trabalho que entenderam a importância dessa atividade e suportaram a sobrecarga. De forma especial à MS Engª Agrª Neli A. Meneghini Nogueira pelo estímulo e apoio.

Ao MS. Engº Agrº Ryosuke Kavati pelo fornecimento de bibliografia.

À Embrapa – Estação Experimental de Jales por fornecer os dados meteorológicos.

Ao Engº Agrº Francisco Calvoso Paulon e ao Sr. Geraldo Mechi por não medirem esforços ao fornecerem os insumos básicos para realização deste trabalho

Ao Sr. Roberto do Valle Rolemberg Filho e ao Sr. Artur Valério pela cessão do pomar, auxílio da família Biker e pelo entusiasmo com nosso trabalho.

A todos os que direta ou indiretamente colaboraram conosco.



SUMÁRIO

	Página
DEDICATÓRIA	iii
AGRADECIMENTOS	iv
SUMÁRIO	v
LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	xi
RESUMO	xiii
SUMMARY	xv
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	3
2.1- Classificação botânica.....	3
2.2- Descrição da planta	4
2.3- Biologia da planta	6
2.3.1- Fatores que afetam abscisão foliar e brotação das gemas	6
2.3.2- Florescimento, polinização e frutificação	12
2.3.3- Influência de fatores climáticos na produção	20
3. MATERIAL E MÉTODOS	23
3.1. Caracterização edafoclimática da área experimental	23
3.2. Delineamento experimental	23
3.3. Tratamentos utilizados	23
3.4. Instalação e condução do experimento	24
3.5. Tratos culturais	25
3.5.1 Irrigação	25
3.5.2 Tratamento fitossanitário	25
3.5.3 Adubação	25
3.5.4 Polinização artificial	25
3.5.5 Desbaste de frutos	26

3.5.6	Colheita dos frutos	27
3.6.	Parâmetros avaliados	27
3.6.1.	Dimensões dos ramos.....	27
3.6.2.	Porcentagem de desfolha	27
3.6.3.	Porcentagem da brotação	27
3.6.4.	Posição das brotações	28
3.6.5.	Número de brotos com botões florais	28
3.6.6.	Posição dos brotos com botões florais	28
3.6.7.	Estádios fenológicos	28
3.6.8.	Polinização e avaliação da flores	29
3.6.9.	Curva de crescimento do fruto	30
3.6.10.	Número de frutos por ramo	30
3.6.11.	Frutos sem defeito e frutos malformados	30
3.6.12.	Características físicas dos frutos	31
3.6.13.	Características tecnológicas dos frutos.....	31
3.7.	Custo operacional total da produção	31
3.8.	Análise dos dados.....	32
4.	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
4.1-	Dimensões do ramo	33
4.2.	Porcentagem de desfolha	34
4.3.	Porcentagem de brotação	39
4.4.	Posição das brotações	43
4.5.	Brotos com botões florais	46
4.6.	Posição dos brotos com botões florais	48
4.7.	Número de flores abertas	49
4.8.	Distribuição da antese durante o período de florescimento	50
4.9.	Fenologia	52
4.10.	Polinização ..	53
4.11.	Curva de crescimento do fruto	54



4.12. Número médio de frutos por ramo.....	58
4.13. Porcentagem de frutos sem defeito e frutos malformados	59
4.14. Características físicas dos frutos	60
4.14.1. Comprimento	60
4.14.2. Diâmetro	61
4.14.3. Peso	62
4.15. Características tecnológicas dos frutos	64
4.16. Período da aplicação dos tratamentos à colheita	67
4.17. Custo total da produção	69
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	74
6. CONCLUSÕES	76
7. REFERÊNCIAS	78
8. APÊNDICE	87



LISTA DE TABELAS

	Página
TABELA 1- Dimensões médias dos ramos de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.). Jales-SP, 2001.....	34
TABELA 2- Porcentagem de desfolha em ramos de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) 5 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.	35
TABELA 3- Porcentagem de desfolha em ramos de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 10 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.	35
TABELA 4- Porcentagem de desfolha em ramos de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 15 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.	37
TABELA 5 - Porcentagem de brotação em ramos de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.), 21 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.	39
TABELA 6 - Porcentagem de brotação em ramos de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) 28 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.	41
TABELA 7 - Porcentagem de brotação em ramos de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 42 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.....	42
TABELA 8- Número de brotos com botões florais por ramo de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 40 dias após a desfolha dos ramos. Jales-SP, 2001.	47



	Página
TABELA 9- Número médio de flores abertas por planta de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.). Jales-SP, 2001.	49
TABELA 10 -Dimensões das flores de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) utilizadas para estabelecer a curva de crescimento dos frutos, expressas em milímetros. Jales-SP, 2001.....	54
TABELA 11 -Correlações obtidas entre os parâmetros analisados em flores e pinhas (<i>Annona squamosa</i> L.) utilizados para estabelecer curva de crescimento. Jales-SP, 2001.....	57
TABELA 12- Número médio de frutos por ramo de planta de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.). Jales-SP, 2001.	58
TABELA 13- Porcentagem média de frutos sem defeito na colheita da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.). Jales-SP, 2001.....	59
TABELA 14- Comprimento médio (mm) da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) na colheita. Jales-SP, 2001.	60
TABELA 15- Diâmetro médio (mm) da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) na colheita. Jales-SP, 2001.	62
TABELA 16- Peso médio (gramas) da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) na colheita. Jales-SP, 2001.	63



TABELA 17- Características tecnológicas e físicas da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) na colheita. Jales-SP, 2001.....	66
FIGURA 1- Flor (A) e fruto (B) da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.)	
TABELA 18- Período médio (dias) da aplicação dos tratamentos à colheita da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.). Jales-SP, 2001.....	67
FIGURA 2- Avaliação da porcentagem de brotação em plantas de pinha	
TABELA 19 - Estimativa de custo operacional total por hectare da cultura da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) com sistema de produção convencional na região de Jales-SP, em junho/2002.....	71
FIGURA 3- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas	
TABELA 20 - Estimativa de custo operacional total por hectare da cultura da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) com sistema de produção tecnificado na região de Jales-SP, em junho/2002.....	72
FIGURA 4- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas	
TABELA 21- Estimativa de custo total para produção de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) em função do tratamento utilizado. Jales-SP, em junho/2002.	73
FIGURA 5- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 42 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.....	45
FIGURA 6- Porcentagem de brotas com botões florais em cada posição do ramo de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 40 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.....	48
FIGURA 7- Distribuição da ocorrência da antese da 1ª flor de cada ramo durante o período de florescimento de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) em todos os tratamentos do experimento. Jales-SP 2001.....	50

LISTA DE FIGURAS

	Página
FIGURA 1- Flor (A) e fruto (B) de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) apresentando suas dimensões avaliadas (L = largura , C = comprimento e D = diâmetro). Jales-SP, 2001.....	30
FIGURA 2- Avaliação da porcentagem de desfolha em plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 5 , aos 10 e aos 15 dias após aplicação dos 8 tratamentos. Jales-SP, 2001.....	38
FIGURA 3- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 21 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.....	44
FIGURA 4- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 28 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.....	45
FIGURA 5- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 42 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.....	46
FIGURA 6- Porcentagem de brotos com botões florais em cada posição do ramo de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) aos 40 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.....	48
FIGURA 7- Distribuição da ocorrência da antese da 1ª flor de cada ramo durante o período de florescimento de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) em todos os tratamentos do experimento. Jales-SP, 2001.....	50



FIGURA 8- Distribuição da ocorrência da antese da 1ª flor de cada ramo durante o período de florescimento de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) nos tratamentos 3 (cianamida hidrogenada-0,52%), 4 (cianamida hidrogenada-1,04%), 5 (etefon-0,24%), 6 (etefon-0,48%), 7(poda) e 8 (desfolha manual). Jales-SP, 2001.....	51
FIGURA 9- Distribuição da ocorrência da antese da 1ª flor de cada ramo durante o período de florescimento de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) nos tratamentos 1 e 2 (testemunhas sem e com polinização artificial. Jales-SP, 2001.....	51
FIGURA 10- Número médio de dias a partir da desfolha para os estádios fenológicos – início de brotação (IBR), brotação (BRO), abertura da primeira flor (APF), florescimento (FLR), início da colheita dos primeiros frutos (ICL), final da colheita dos primeiros frutos (FCL) - de plantas de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.). Jales-SP, 2001.....	52
FIGURA 11-Curva de crescimento estabelecida através do diâmetro da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.), expresso em milímetros. Jales-SP, 2001.	55
FIGURA 12-Curva de crescimento estabelecida através do comprimento da pinha (<i>Annona squamosa</i> L.), expresso em milímetros. Jales-SP, 2001.	56
FIGURA 13 - Preços médios e quantidades médias mensais de pinha (<i>Annona squamosa</i> L.) comercializada através da Ceagesp (São Paulo) entre 1994 e 2001.....	69

possibilitando a antecipação da colheita em relação à testemunha; b- maiores porcentagens de desfolha, de brotação e quantidade de frutos com bolões flosos foram obtidas nos tratamentos com reguladores vegetais e podas; c- o uso de

PELINSON, G.J.B. Efeito de técnicas visando melhoria da qualidade e produção de pinha (*Annona squamosa* L.) no período de entressafra. Ilha Solteira, 2003. 102p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Campus de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

RESUMO

Palavras-chave: annonas, poda, reguladores vegetais, polinização, produção, entressafra.

O presente trabalho foi realizado no período de julho de 2001 a janeiro de 2002 no município de Jales-SP, em um pomar comercial irrigado de pinha (*Annona squamosa* L.) propagadas por sementes com 5 anos de idade, no espaçamento de 6 x 4 m. Teve como objetivos verificar o efeito de podas e uso de reguladores vegetais na antecipação da produção, na qualidade e quantidade de frutos; observar a influência da polinização no pegamento e na qualidade do fruto, obter a curva de crescimento do fruto e análise do custo de produção.

O delineamento experimental utilizado foi do tipo blocos ao acaso com 8 tratamentos e 4 repetições sendo que cada parcela foi constituída de duas plantas totalizando 24 ramos por parcela.

Os tratamentos utilizados foram: 1- testemunha sem desfolha, sem polinização artificial; 2- testemunha sem desfolha, com polinização artificial; 3- pulverização de cianamida hidrogenada a 0,52% (Dormex® a 1%), com polinização artificial; 4- pulverização de cianamida hidrogenada a 1,04% (Dormex® a 2%), com polinização artificial; 5- pulverização de etefon a 0,24% (Ethrel® a 1 %) com polinização artificial; 6- pulverização de etefon a 0,48% (Ethrel® a 2 %), com polinização artificial; 7- poda dos ramos de crescimento do ano preservando-se a porção do ramo com tecido lignificado, com polinização artificial e 8- desfolha manual, com polinização artificial.

Nas condições em que foi conduzido o experimento, os resultados obtidos permitiram as seguintes conclusões: a- o uso de podas e reguladores vegetais



possibilitaram a antecipação da colheita em relação à testemunha; b- maiores porcentagens de desfolha, de brotação e quantidade de brotos com botões florais foram obtidos nos tratamentos com reguladores vegetais e podas; c- o uso de polinização artificial proporcionou maior pegamento de frutos e melhora na qualidade; d- as baixas temperaturas influenciaram a eficiência das polinizações artificial e natural; e- houve correlação positiva entre o tamanho da flor e o tamanho do fruto; f- as curvas de crescimento do fruto foram do tipo dupla sigmóide; g- frutos maiores foram obtidos no tratamento com poda; h- apesar do custo mais elevado do sistema de produção tecnificado, este é compensado pela antecipação da colheita, melhoria na qualidade e quantidade de frutos e pelo maior retorno econômico.

Palavras-chave: anonáceas, poda, reguladores vegetais, polinização, produção, entressafr

This research looks at the outcomes resulting from different techniques aimed at improving the quality and production of sugar apple trees in the period inter harvest. This study was carried out between July 2001 and January 2002 at an irrigated commercial orchard of 5-year old sugar apple trees propagated by seeds spaced 4 x 6 meters from each other in Jales, São Paulo State, Brazil. It was aimed at assessing the effect of pruning and the use of vegetable regulators in the anticipation of the production; assessing the quality and quantity of fruits; observing the influence of pollination and obtaining a fruit development curve.

The experiment consisted of random blocks with 5 treatments and 4 repetitions where every plot had been established by 2 plants with a total of 24 branches per plot.

The treatments used were: 1- Witnessed without defoliation and without artificial pollination; 2- Witnessed without defoliation with artificial pollination; 3- Pulverization of hydrogenated cyanamid 0.52% (Domox® 1%), with artificial pollination; 4- Pulverization hydrogenated cyanamid 1.04% (Domox® 1%) with artificial pollination; 5- Pulverization of ethephon 0.24% (Etrex® 1%) with artificial pollination; 6- Pulverization of ethephon 0.48% (Etrex® 2%) with artificial pollination; 7- Pruning of the newly grown branches in that year preserving the portion of the branch containing lignified tissue; with artificial pollination; 8- Manual removal of the leaves, with artificial pollination.

Under these conditions the experiment results lead to the following conclusions: a- the process of pruning and the use of vegetable regulators resulted in the anticipation of the harvest in relation to the witnessed; b- pruning and the use of

Effect of different techniques aimed at improving the quality and production of sugar apple (*Annona squamosa* L.) in the period inter harvest.

c- the use of vegetable regulators resulted in a higher proportion of fruit set; d- low temperatures played an influence in the efficiency of both artificial and natural pollination; e- there was a positive correlation between the size of the flower and the size of the fruit; f- fruit development proved to fit a double sigmoid curve; g- the process of pruning resulted in bigger fruits; h- the increased cost of this system of production using pruning and vegetable regulators is compensated by the anticipation of the harvest, the improvement in the quality and

SUMMARY

Key Words: sugar apple, pruning, vegetable regulators, pollination, production.

This research looks at the outcomes resulting from different techniques aimed at improving the quality and production of sugar apple trees in the period inter harvest. This study was carried out between July 2001 and January 2002 at an irrigated commercial orchard of 5-year old sugar apple trees propagated by seeds spaced 4 x 6 meters from each other in Jales, São Paulo State, Brazil. It was aimed at assessing the effect of pruning and the use of vegetable regulators in the anticipation of the production; assessing the quality and quantity of fruits; observing the influence of pollination and obtaining a fruit development curve.

The experiment consisted of random blocks with 8 treatments and 4 repetitions where every plot had been established by 2 plants with a total of 24 branches per plot.

The treatments used were: 1- Witnessed without defoliation and without artificial pollination; 2- Witnessed without defoliation with artificial pollination; 3- Pulverization of hydrogenated cyanamid 0.52% (Dormex® 1%), with artificial pollination; 4- Pulverization hydrogenated cyanamid 1.04% (Dormex® 1%) with artificial pollination; 5- Pulverization of ethephon 0.24% (Ethrel® 1%), with artificial pollination; 6- Pulverization of ethephon 0.48% (Ethrel® 2%), with artificial pollination; 7- Pruning of the newly grown branches in that year preserving the portion of the branch containing lignified tissue, with artificial pollination; 8- Manual removal of the leaves, with artificial pollination.

Under those conditions the experiment results lead to the following conclusions: a- the process of pruning and the use of vegetable regulators resulted in the anticipation of the harvest in relation to the witnessed; b- pruning and the use of vegetable regulators also resulted in higher percentages of defoliation, sprouting and quantity of sprouts with floral buttons; c- the use of artificial pollination resulted in a higher proportion of fruit set; d- low temperatures played an influence in the efficiency of both artificial and natural pollinations; e- there was a positive correlation between the size of the flower and the size of the fruit; f- fruit development proved to fit a double sigmoid curve; g- the process of pruning resulted in bigger fruits; h- the increased cost of this system of production using pruning and vegetable regulators is compensated by the anticipation of the harvest, the improvement in the quality and quantity of fruits and by the resulting higher financial gain.

Key Words: sugar apple, pruning, vegetable regulators, pollination, production, period inter harvest



1. INTRODUÇÃO

A pinha (*Annona squamosa* L.) é uma fruta pertencente à família *Annonaceae* que tem sua produção e consumo em expansão no Brasil nos últimos anos.

Apesar da sua origem exótica na América Tropical, provavelmente Ilhas Trinidad, a planta apresenta uma boa adaptação a diversas condições de clima no país, podendo ser encontrados pomares comerciais nas regiões Nordeste e Sudeste.

Os maiores produtores são os estados de Alagoas, Bahia, Ceará, Paraíba, Minas Gerais, Pernambuco, Rio de Janeiro e São Paulo, sendo os principais produtores Alagoas, Bahia e São Paulo (IBGE, 1996; SÃO JOSÉ, 1999).

A área cultivada com pinha no Brasil no ano de 1996 foi estimada em aproximadamente 6.625 hectares (IBGE, 1996).

No Estado de São Paulo, as principais regiões produtoras são Jales, Lins, Andradina e Dracena (CATI, 2001).

Em função das condições climáticas e da fenologia das plantas existe forte tendência da produção se concentrar entre os meses de janeiro a abril, com maior intensidade entre fevereiro e março. Isto causa um excesso de oferta da fruta e diminuição dos preços recebidos pelos produtores, reduzindo drasticamente a margem de lucro neste período.

A planta tem como principais características a forte dominância apical, a abscisão foliar e período de repouso em que permanece desprovida de folhas.

Como as gemas são subpeciolares, somente ocorre a brotação após a exposição provocada pela queda das folhas.

No início da primavera, com a elevação das temperaturas e a ocorrência de chuvas ocorre a brotação. Esta brotação é predominantemente mista, com desenvolvimento vegetativo e formação de botões florais ao mesmo tempo.



As condições climáticas e os tratos culturais afetam o processo de abscisão foliar, que por sua vez determina a época de produção.

Em condições naturais, a abscisão precoce e a exposição das gemas predispõem as plantas à brotação. Quando são controlados os fatores que determinam a brotação, modifica-se a época de produção. A flor da pinheira é hermafrodita e apresenta dicogamia protogínica. A sua polinização natural tem como principais agentes os besouros da família *Nitidulidae* com baixa eficiência.

A utilização de polinização artificial aumenta consideravelmente o pegamento dos frutos, além de melhorar sua qualidade ao produzir frutos bem formados e simétricos, bastante valorizados pelo mercado consumidor.

2.1. A interferência com a poda de verão (ou poda de produção) pode ser utilizada para retardar o período de colheita, possibilitando uma melhor distribuição da produção.

Neste trabalho procurou-se produzir pinha no período de entressafra de forma a obter colheita no final do ano, no final do mês de novembro e início de dezembro, considerado excelente período por alcançar maiores preços e melhor escoamento da produção devido à sua menor quantidade disponível no mercado. Em função disto, o trabalho teve como objetivos verificar o efeito de podas e uso de reguladores vegetais na antecipação da produção, na qualidade e quantidade do fruto; observar a influência da polinização no pegamento e na qualidade do fruto; obter a curva de crescimento do fruto e realizar análise do custo de produção.

Nesta família, os três gêneros mais importantes são *Annona*, *Rollinia* e *Asteroneura*. No gênero *Annona* encontramos a ata, também chamada de fruta-do-jardão ou pinha (*Annona squamosa* L.), a cherimóia (*Annona cherimola* Mill.), a condessa (*Annona reticulata* L.), a gráfolia (*Annona muricata* L.), a glória (*Annona chremnula* x *Annona squamosa*), o açaí com-do-campo (*Annona dioica*), o arapim-do-brasão (*Annona paludosa*), a cabeça-de-negra (*Annona coriacea*), a jama (*Annona diversifolia*) (MAYUCA, 1997).

POPENOE (1922) citado por SIMÃO (1998) afirma que a espécie *Annona squamosa* L. é originária da América Tropical, provavelmente das Ilhas Tindit.

Em inglês, o fruto é conhecido como "sugar apple" ou "custard apple", em francês como "anier", "anona écaillée", "cacaoyer écaillé" ou "pomme cannelle", em espanhol de "saramujo", "anon", "anona blanca", "ata del Brasil" ou "anona", no Brasil é conhecida como fruta-do-conde, ata ou pinha (FERREIRA, 1997; SIMÃO, 1998).

A origem do nome fruta-do-conde deve-se ao fruto do seu introdutor na Bahia, em 1525, o conde de Miranda. No Norte, é designada por ata; no Nordeste e no Planalto Central, por pinha; na Bahia, no Rio de Janeiro e em São Paulo, por

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1- Classificação botânica

A classificação botânica tem despertado interesse, porque há um certo desencontro entre nomes científicos e vulgares de algumas espécies de anonáceas. O mesmo nome é citado para espécies diferentes e diversos nomes são utilizados para uma mesma planta (SIMÃO, 1998).

A família das anonáceas, segundo MANICA (1997), apresenta a seguinte classificação botânica: Classe – Dicotiledônea, Ordem – *Magnoliales*, Família *Annonaceae*. Existem aproximadamente 40 gêneros e 620 espécies, originários das regiões tropicais da América, da Ásia e da África (SIMÃO, 1998).

No Brasil, os principais gêneros e espécies nativos encontrados são *Annona coriacea* (cabeça-de-negro), *Annona dioica* (araticum-do-campo), *Annona paludosa* (araticum-do-brejo), *Rollinia silvatica* (araticum-do-mato), *Abernona purpuracea* (marolo), *Abernona lanceolata* (pindaíba) e ainda os seguintes gêneros: *Gualteria*, *Ovaria*, *Anaxagora*, *Xylopia* e *Bocagea* (SIMÃO, 1998).

Nesta família, os três gêneros mais importantes são: *Annona*, *Rollinia* e *Abernona*. No gênero *Annona* encontramos a ata, também chamada de fruta-do-conde ou pinha (*Annona squamosa* L.), a cherimóia (*Annona cherimola* Mill.), a condessa (*Annona reticulata* L.), a graviola (*Annona muricata* L.), a atemóia (híbrido de *Annona cherimola* x *Annona squamosa*), o araticum-do-campo (*Annona dioica*), o araticum-do-brejo (*Annona paludosa*), a cabeça-de-negro (*Annona coriacea*), a ilama (*Annona diversifolia*) (MANICA, 1997).

POPENOE (1932) citado por SIMÃO (1998) afirmou que a espécie *Annona squamosa* L. é originária da América Tropical, provavelmente das Ilhas Trinidad.



Em inglês, o fruto é conhecido como “sugar apple” ou “custard apple”; em francês como “attier”, “anona écailleuse”, “corossolier écailleux” ou “pomme cannelée”; em espanhol, de “saramuyo”, “anon”, “anona blanca”, “ata del Brasil” ou “anona”, no Brasil é conhecida como fruta-do-conde, ata ou pinha (FERREIRA, 1997; SIMÃO, 1998).

A origem do nome fruta-do-conde deve-se ao título do seu introdutor na Bahia, em 1626, o conde de Miranda. No Norte, é designada por ata; no Nordeste e no Planalto Central, por pinha; na Bahia, no Rio de Janeiro e em São Paulo, por fruta-do-conde (SIMÃO, 1998).

2.2- Descrição da planta

A pinha é uma árvore de pequeno porte de 4 a 6 metros de altura, bastante ramificada. Os ramos são verdes quando tenros, tornando-se marrons e acinzentados quando maduros. Tem um crescimento intenso nos períodos climaticamente favoráveis, sendo que no Estado de São Paulo, em seis meses com temperatura e umidade elevadas, crescem de dez a setenta centímetros, conforme o estado nutricional da planta, com a formação de até 20 folhas neste período (KAVATI, 1997; KAVATI, 1998 a).

A raiz principal é do tipo pivotante e tem um crescimento proporcional muito maior que a parte aérea, conforme o encontrado por LEMOS & CAVALCANTI (1989) citados por KAVATI (1997), que constataram que, em plantas jovens, a profundidade atingida pela raiz pivotante é superior a cinco vezes a altura do caule, proporcionando à planta grande tolerância em relação às variações nos teores de água nas camadas superficiais do solo.

KAVATI (1997) citando LEMOS & CAVALCANTI (1989) descreveu as suas folhas como curto-pecioladas, lanceoladas, de cor verde-pálida com cinco a quinze centímetros por dois a seis centímetros de largura, alternas e dispostas em um único plano. Apresentam oito a onze nervuras de cada lado da central, bastante salientes na face inferior. São cobertas por uma camada de cera.

As gemas são compostas, formadas por um número variável de gemas individuais vegetativas ou floríferas. São subpeciolares e, conseqüentemente, a abscisão natural de folhas ou desfolhamento artificial é necessária para o surgimento de novos fluxos de crescimento (MARLER et al., 1994).

As flores são tripétalas, soltas, de cor amarela-esverdeadas, com manchas púrpuras na base (SIMÃO, 1998). São suculentas e podem se apresentar solitárias ou agrupadas em duas ou três formando pencas (FREE, 1993). De tamanho bastante variável, com um pedicelo de um a dois centímetros, com uma base larga, onde estão inseridas três sépalas que recobrem parcialmente a parte basal das pétalas externas. As pétalas do verticilo interno, que caracteriza as espécies do gênero, são totalmente atrofiadas na pinha (KAVATI, 1997). Cada flor possui três lobos formando um curto cálice, três pétalas conspícuas, um anel de vários estames inserido na base das pétalas, envolvendo uma massa piramidal de pistilos arranjados espiraladamente, cada qual com seu óvulo (FREE, 1993).

As flores são hermafroditas e exibem dicogamia protogínica (GEORGE et al., 1989; MARLER et al., 1994).

SCHROEDER (1971) citado por FREE (1993) descreveu os estigmas como sendo brancos, brilhantes e receptivos quando as pétalas se abrem. Mais tarde no mesmo dia, com posterior separação e queda das pétalas, as anteras caem em faixas longitudinais e as superfícies estigmáticas tornam-se marrons. A receptividade do estigma é caracterizada pela presença de um líquido viscoso em toda a sua superfície (KAVATI, 1997).

O gineceu é sincárpico e unilocular, consta de um elevado número de carpelos, de cinquenta a cento e cinquenta, em função do tamanho da flor. Estes carpelos são concrescentes e monospermos, apresentando a particularidade de serem fecundados individualmente, mas uma vez efetuada a fecundação eles se soldam periféricamente entre si por meio de um tecido conectivo denominado tecido intercarpelar, de acordo com GARDIAZABAL & ROSEMBERG (1986) citados por KAVATI (1997). Os estames apresentam filetes curtos e duas anteras que liberam o pólen apenas algumas horas depois de iniciada a abertura floral, quando as pétalas já se encontram murchas.

O fruto é um sincarpo procedente de uma única flor, formado pela fusão de muitos carpelos simples em torno de um receptáculo central, constituído de uma massa sólida. Externamente cada carpelo é bastante saliente e bem individualizado, podendo sua superfície ser lisa ou rugosa. A coloração varia da verde-clara à amarela-esverdeada, sempre separadas pelo tecido intercarpelar de coloração clara, que varia do creme à rosada. O número de carpelos é bastante variável, sendo que as frutas maiores têm maior número de carpelos. Nem sempre todos os carpelos

com desenvolvimento normal apresentam uma semente no seu interior. A polpa é composta por duas: uma que envolve a semente (translúcida), fina e mais consistente; a outra, um enchimento de cor creme clara, de consistência grosseira pela presença de células pétreas (KAVATI, 1997). A forma do fruto é altamente variável do esferóide a ovóide e a superfície é coberta com pequenas placas sem forma definida, que podem ser lisas ou apresentar pontas. A polpa é branca, comestível e facilmente separada das sementes (MARLER et al., 1994).

SÃO JOSÉ (1997) afirmou que de forma geral a pinha apresenta a seguinte composição: polpa comestível – 54,19%, casca – 38,18%, sementes – 7,60%, sólidos solúveis totais – 25,29°Brix, acidez total titulável – de 0,88 a 0,21% (em ácido cítrico) e pH – 4,35.

Analizando a polpa de frutas maduras, SILVA et al. (1986) encontraram pH – 4,62, acidez total titulável (ácido cítrico) de 0,21%, sólidos solúveis totais de 22,36°Brix. BEERH et al. (1983) citados por PAL & KUMAR (1995) verificaram que em frutos maduros a quantidade de sólidos solúveis totais varia de 20,6 a 28,0°Brix, enquanto a acidez varia de 0,3 a 0,4%, predominando o ácido cítrico.

MOSCA et al. (1997) estudando as mudanças físico-químicas durante os crescimento e maturação da pinha observaram que houve incremento nos sólidos solúveis de 4,2 a 27, 57°Brix e acidez total titulável de 0,14 a 0,28% e concluíram que os frutos atingiram a maturação completa em 15 semanas após a fecundação.

2.3- Biologia da planta

2.3.1- Fatores que afetam abscisão foliar e brotação das gemas

DIETRICH (1979) afirmou que “a célula vegetal é constituída de estruturas subcelulares que desempenham variadas funções e a cada uma dessas funções está associada uma série de componentes químicos e processos metabólicos que lhe conferem suas propriedades físicas e químicas. A ação dos reguladores de crescimento pode se dar diretamente, provocando mudanças físicas nas estruturas celulares ao interagir com elas ou indiretamente, interferindo com o caminho metabólico que conduz a um determinado tipo de estrutura. A célula vegetal é envolvida por uma parede celular que pode sofrer modificações por ação de reguladores que interfiram com fenômenos de expansão celular”.

LEMOS et al. (1999) afirmaram que as plantas possuem rápido crescimento de raízes que podem atingir grandes profundidades para suprir a água necessária.

Além disso, as folhas e os frutos são recobertos por uma camada de cera que reduz a sua taxa de respiração. Um mecanismo fisiológico de proteção da folha garante o balanço entre a água disponível e as taxas de transpiração. Durante a estação seca, a planta pode ficar completamente desprovida de folhas reduzindo a taxa de respiração para próximo de zero. Por outro lado, o modelo floral da pinha também é adaptado à seca e as flores são sempre produzidas em novas brotações dos meristemas axilares das folhas caídas.

Referindo-se à pinha, MARLER et al. (1994) concluíram que, apesar de conhecida, particularmente na Índia, como tolerante à seca, isto é apenas parcialmente correto. Embora no período de repouso a queda da folha possibilite a sobrevivência durante seca severa, ela responde à umidade adequada no período de crescimento vegetativo.

O processo de abscisão foliar ocorre como resultado do desenvolvimento de uma especial camada de células, chamada de camada ou zona de abscisão, próxima à base do pecíolo. Como o órgão envelhece, as paredes da célula na zona de abscisão enfraquecem e eventualmente se separam, a abscisão parece ser dependente da concentração de auxina do lado da zona de abscisão. O conteúdo de auxina quando jovem, em outros órgãos em crescimento é relativamente alto, declinando com o envelhecimento e senescência. Outro hormônio envolvido é o ácido abscísico, embora haja pouco conhecimento da localização e sua biossíntese. Parece ocorrer em folhas verdes, maduras e é, provavelmente, sintetizado no cloroplasto. O ácido abscísico está normalmente em baixas concentrações nos vários tecidos das plantas e somente folhas com déficit hídrico fazem as suas concentrações excederem os teores normais. Há poucas evidências relativas ao transporte de ácido abscísico a longa distância. Semelhante às giberelinas, o ácido abscísico é encontrado nos fluidos do xilema e do floema, assim como nas células do parênquima fora do tecido vascular, e não há evidência de polaridade no transporte (HOPKINS, 1999).

SCHIAPARELLI (1995) citado por FRACARO (2000) relatou que no caso de folhas, flores e frutos danificados, a abscisão pode ser acelerada com o aumento da produção de etileno, permitindo que a planta se livre de órgãos que perderam a sua função.

Há necessidade de um período de repouso sob determinadas condições climáticas para que a planta inicie um novo ciclo. Neste período, ocorre a queda das

folhas que provoca a liberação das gemas para que possa ocorrer a brotação. Normalmente, essa brotação surge inicialmente das gemas da porção terminal do ramo, manifestando-se um processo de dominância apical, os ramos dificilmente se ramificam (KAVATI,1997).

Sobre este processo, HOPKINS (1999) reportou que em muitas plantas a mitose e a expansão celular nas gemas axilares param num estágio precoce e a gema não cresce. É sabido que a remoção do ápice da brotação, uma técnica horticultural comum para produção de plantas excessivamente ramificadas, estimula as gemas axilares a retomar o crescimento. Aparentemente, a gema apical é capaz de suprimir a divisão e alargamento nas gemas axilares. Por este motivo, o fenômeno de coordenar o desenvolvimento apical é conhecido como dominância apical.

FERRARI et al. (1998), trabalhando com podas curta (4 a 5 gemas) e longa (10 a 12 gemas) e com associação de desfolha manual observaram que todo tipo de poda estimulou novo fluxo vegetativo e a poda longa proporcionou melhores resultados.

LEMOS et al. (2000) citando TAMAS (1990) e KORBAN (1998) afirmaram que a dominância apical impede o desenvolvimento das gemas laterais em um estágio e inibe a atividade mitótica das células. A teoria da dominância apical envolvendo hormônios sugere que auxinas sintetizadas nos meristemas apicais inibem o crescimento de gemas axilares quando são transportadas basipetalamente ao longo do floema.

Em anonáceas, a auxina inibe gemas recém formadas e a produção de outras gemas, forçando-as a produzirem folhas. Os brotos apicais usam a auxina para dominar o crescimento do broto, evitando que o broto lateral se desenvolva. Quanto mais vigoroso é o meristema apical, maior é a concentração de auxina e maior a dominância. A concentração das auxinas diminui durante seu percurso para a base do ramo. Há uma série de razões para isso. Algumas auxinas são usadas no processo de inibição floral e no alongamento das células, outras para reações químicas que estão envolvidas e outras ainda não destruídas no contato com a luz. Ao mesmo tempo, as citocininas e as giberelinas são produzidas na planta. "O balanceamento mais importante é aquele localizado num ponto crítico do ramo, entre auxinas e giberelinas. A gema produz um broto que vai se desenvolver " (BONAVENTURE,1999).

HERNÁNDEZ et al. (1997), trabalhando com ilama (*Annona diversifolia*), concluíram que uma brotação conjunta pode favorecer a flor, já que as folhas são fonte de fotossíntese e hormônios que a servem no processo de fecundação e, posteriormente, quando as folhas tenham capacidade fotossintética máxima serão fontes para os frutos em desenvolvimento. Observaram que as gemas vegetativas (não diferenciadas), que encontram-se na parte basal da brotação do ano. As gemas mistas (diferenciadas) na posição apical. As gemas de ilama não são simples, e sim mistas. A brotação é conjunta, ao acontecer a brotação floral se inicia a vegetativa.

A indução da diferenciação vascular em brotações está sob controle da auxina produzida na fase juvenil, rapidamente desenvolvendo folhas (HOPKINS, 1999).

A síntese de giberelina é estimulada pelo frio e pelo fotoperíodo. Ela ocorre no ápice da parte aérea, folhas jovens, frutos e sementes em desenvolvimento. A giberelina induz a floração e promove o crescimento da planta (FERRI, 1985; HOPKINS, 1999).

Os efeitos do etileno têm sido associados à redução da dominância apical e a uma variedade de outros fenômenos de desenvolvimento (HOPKINS, 1999).

A brotação das gemas nas anonáceas normalmente ocorre na primavera após um período de dormência. Em regiões subtropicais quentes, a desfolha química pode ser usada para antecipar a brotação por quatro a seis semanas (MARLER et al., 1994). Segundo LEMOS & MARINHO (1999), o crescimento de novas brotações foi sempre condicionado à queda das folhas correspondentes.

Em estudos com cherimóia, VITERI et al. (1999) observaram um bom efeito de tratamentos com Dormex® (cianamida hidrogenada) e Dropp® (Tidiazuron) na brotação de gemas e pegamento de frutos, e afirmaram que esta técnica pode ser uma alternativa válida para promover o florescimento e frutificação.

LEMOS & MARINHO (1999), trabalhando com aplicação de reguladores de crescimento, conseguiram excelentes resultados com 100% de desfolha após 14 dias da aplicação de Dormex® (cianamida hidrogenada) a 1% e de Ethrel® (etefon) a 1%. Relataram que plantas pulverizadas com etefon apresentaram um retardamento de mais de uma semana no começo da brotação em relação aos tratamentos com cianamida hidrogenada. O etefon é um regulador de crescimento que, em contato com as plantas, reproduz os efeitos do etileno. O etileno é um hormônio gasoso que é associado a uma série de alterações fisiológicas como a maturação do fruto,

abscisão foliar e envelhecimento. É possível que o resíduo de etefon pulverizado nas plantas tenha produzido efeitos sistêmicos contribuindo para a iniciação da nova brotação. Como os resíduos diminuem, as novas brotações foram liberadas e emitidas com um atraso de oito dias em relação ao tratamento com cianamida hidrogenada ou desfolhamento manual. (Lemos & Marinho, 1999)

Estes mesmos autores citaram LEMOS & BLAKE (1996) que estudaram o processo fisiológico da abscisão foliar *in vitro* em pinha e concluíram que este fenômeno acontece devido à produção de etileno na fase gasosa das culturas. Sob condições de estresse *in vitro*, os níveis de gás etileno aumentam rapidamente, estimulando a queda das folhas em menos de 24 horas. A aplicação de gás etileno em tubos com cultura de pinha produziu a queda das folhas em menos de três horas. (Lemos & Marinho, 1999)

É possível induzir a abscisão foliar em pinha adulta em campo com a aplicação de concentrações relativamente baixas de cianamida hidrogenada e etefon. A importância desta observação está no fato que o florescimento da pinha somente acontece em novos ramos formados de meristemas axilares. As novas brotações são estimuladas a se desenvolver após as correspondentes folhas terem caído. Na natureza, o processo inteiro acontece numa cadeia de eventos que incluem o estresse hídrico, a produção de etileno e a abscisão foliar. Conseqüentemente, as novas brotações aparecem após a dormência da estação seca com as primeiras chuvas. A aplicação de cianamida hidrogenada a 0,52% produziu um efeito de contato como agente desfolhante que se comportou de forma similar à desfolha manual. Em conclusão, a aplicação de cianamida hidrogenada, associada à poda e à irrigação, pode estimular a planta de pinha adulta a produzir frutos de qualidade fora da estação de colheita tradicional (LE MOS & MARINHO, 1999).

MELO NETO et al. (2002) observaram que a desfolha manual e química é uma boa alternativa para promover a brotação de gemas e frutificação e seus melhores resultados foram obtidos com desfolha manual em 50%% da parte aérea e pulverização com cianamida hidrogenada a 1,5% do produto comercial.

A cianamida hidrogenada é comercializada como concentrado solúvel, é classificada como regulador de crescimento para quebra de dormência e pertence ao grupo das cianamidas. Recomendada para espécies frutíferas de clima de temperado, em que a pulverização sobre as gemas substitui o estímulo de auxinas,

provocando uma brotação vigorosa e uniforme. Normalmente, a cianamida hidrogenada é aplicada em plantas desfolhadas, quando estão enfolhadas e deseja-se apenas despertar um certo número de gemas deve-se fazer um tratamento localizado diretamente sobre essas gemas, sem atingir a folhagem. Quando aplicado sobre ramos verdes, folhas, flores ou frutos é fitotóxico (AGROFIT, 2003).

2.3.2 O etefon é comercializado como concentrado solúvel, é classificado como regulador de crescimento e estimulante do grupo do ácido fosfônico (AGROFIT, 2003).

POS Em atemóia, as temperaturas do ar e do solo abaixo de 12°C limitam a resposta das plantas à desfolha precoce porque o crescimento vegetativo é extremamente pequeno abaixo dessa temperatura (MARLER et al., 1994).

CAUTIN & RAZETO (1999) informaram que sob temperaturas médias entre 20-25°C é possível realizar a produção forçada de brotos e flores em cherimóia que geram um novo fluxo vegetativo capaz de produzir flores. Com respeito à produção de flores, esta se produziria em maior quantidade no caso de desfolha completa dos ramos, com flores produzidas fundamentalmente sobre brotações mistas.

Umidade do solo crítica ao meio dia (-20Mpa) reduz drasticamente o florescimento e pegamento do fruto (>30%), particularmente para plantas que crescem sob altas temperaturas (28°C). Flores e frutos são mais sensíveis ao estresse hídrico que as folhas. Em condições de campo, plantas podem tolerar níveis mais elevados de estresse que as que crescem protegidas devido ao longo período de ajuste osmótico diurno, embora o nível de ajuste osmótico tenha se mostrado muito pequeno. Efeitos adversos de umidade de solo crítica podem ser superados por eficiente programa de irrigação e pela manutenção da tensão de umidade do solo durante o florescimento e o período de desenvolvimento do fruto a menos que -0,2Mpa (MARLER et al., 1994).

POS Estudos em condições ambientais controladas, temperatura do ar nos períodos diurno/noturno usadas para simular condições tropicais (32/37°C) induzem um forte fluxo vegetativo e reduzem o número de flores em atemóia. Em regiões subtropicais quentes produtoras de atemóia, isto é, Flórida (EUA), Havaí (EUA), Queensland (Austrália), um forte fluxo de crescimento vegetativo ocorre no meio do verão durante o pico de florescimento. Este crescimento vegetativo pode reduzir o pegamento dos frutos, exceto em plantas propagadas sobre porta-enxertos ou inter-enxertos ananícantes. Alternativamente, em regiões subtropicais quentes, o uso de

retardadores de crescimento pode ser efetivo no controle de crescimento. Sob condições subtropicais mais frias, isto é, Chile, Califórnia (EUA) e Nova Zelândia, as plantas são consideravelmente mais baixas (MARLER et al., 1994).

2.3.2- Florescimento, polinização e frutificação

A floração é influenciada por fatores internos e externos e contribui diretamente para a produção de frutos. LEMOS et al. (2000) citando SALISBURY & ROSS (1991) afirmaram que existem evidências de que a iniciação floral é controlada ou fortemente influenciada por hormônios em resposta a estímulos ambientais.

HERNÁNDEZ & ANGEL (1997), ao estudar graviola, afirmaram que o efeito da temperatura é uma característica que se pode generalizar para todas as plantas frutíferas, já que a época de floração está determinada por fatores genéticos modificados e influenciados por fatores climáticos variáveis de um ano para outro. Os mesmos autores citam RAVEL et al. (1976) que concluíram que a temperatura afeta diretamente o desenvolvimento do tubo polínico, do embrião e a fecundação. Por conseguinte, a temperatura tem influência sobre o desenvolvimento das flores, existindo uma relação direta entre as temperaturas e a floração da graviola. A indução floral depende da temperatura, da umidade, da fertilidade do solo, dos tratamentos culturais, etc., mas ressaltam-se notadamente as temperaturas de 20 a 24°C e os dias curtos. Estima-se que os frutos desenvolvidos durante os meses de temperatura mais elevada alcançam um tamanho superior aos desenvolvidos durante a época mais fria do ano. As temperaturas mais apropriadas para a indução floral situam-se entre 19 e 23°C, isto indica que a influência da temperatura é definitiva para a distribuição da graviola. As temperaturas de 22 a 26°C favorecem o desenvolvimento dos frutos e temperaturas menores de 19°C os frutos se desenvolvem pouco e apresentam maior período de crescimento.

As flores de pinha (*Annona squamosa* L.) são hermafroditas, isoladas, com cálice e corola carnosos, formando uma câmara floral definida, que funciona como refúgio e fonte alimentar ou local de acasalamento para insetos. Embora sejam hermafroditas, as flores desta espécie apresentam-se em fase feminina nas primeiras 20 horas e em fase masculina nas 20 horas seguintes, caracterizando a dicogamia protogínica. Coleópteros da família *Nitidulidae* são os principais visitantes

e, de acordo com a frequência, horário e comportamento apresentado, são considerados como polinizadores desta espécie (KILL & COSTA, 2000).

O conjunto de estratégias que a flor apresenta (emissão noturna de odor forte, tipo de odor, pétalas carnosas, etc.) confere a ela uma síndrome de cantarofilia (WEBBER, 1981; KILL & COSTA, 2000).

Temperaturas entre 22 e 28°C durante o período de florescimento parecem ser ideais para o pegamento de frutos de atemóia. A cherimóia parece ser capaz de frutificar em temperaturas um pouco mais baixas (18 a 28°C) que outras anonáceas. A abertura da flor e a deiscência das anteras são dependentes da temperatura e avançam com o seu aumento. O motivo para a baixa porcentagem de frutificação em altas temperaturas (>28°C) especialmente quando combinadas com baixa umidade é que o dessecamento do estigma ocorre antes da deiscência das anteras (MARLER et. al., 1994).

GEORGE et al. (1989) indicaram que, no Chile, SAAVEDRA (1977) obteve maiores níveis de pegamento de frutos pulverizando água nas flores imediatamente depois de polinizá-las manualmente. Presumivelmente, o aumento do pegamento foi causado pelo aumento da duração da receptividade do estigma.

Estudos em condições controladas, foi verificado que umidade relativa muito alta (>95%) ou muito baixa (<60%) reduzem severamente o pegamento do fruto em anonáceas. Os efeitos adversos da alta umidade parecem ser devidos a mudanças em secreções estigmáticas que restringem a germinação do pólen e crescimento do tubo polínico. Em baixas umidades relativas do ar, a dessecação do estigma pode ocorrer antes da deiscência da antera, já que mais flores estão no estágio feminino nas primeiras horas da manhã e a deiscência da antera normalmente ocorre no final da tarde. Estudos no Chile e no Egito mostraram que a pulverização de flores com água ou inserindo uma gota d'água na flor em antese pode aumentar o pegamento de frutos em seis vezes, provavelmente pelo aumento da duração da receptividade do estigma. Embora estigmas pareçam requerer constante e moderadamente alta umidade relativa para correto funcionamento, uma mudança na umidade relativa parece ser necessária para partir a estrutura das anteras e liberar o pólen. Chuvas no final da tarde ou em plantas irrigadas parecem ser benéficas para aumentar o pegamento do fruto, talvez por causar condensação de gotículas de água no interior das pétalas. Em contraste, chuvas leves ou contínuas (diárias) podem reduzir o

pegamento natural pela diluição do cheiro das flores que atraem os besouros nitidulídeos polinizadores (GEORGE et al., 1989; MARLER et al., 1994).

THAKUR & SINGH (1965) citados por FREE (1993) afirmaram que as flores não possuem néctar e o cheiro parece não atrair muitos insetos polinizadores e observaram somente duas espécies de pequenos besouros e formigas pretas sobre as flores.

Os besouros da família *Nitidulidade* são os principais insetos polinizadores das flores das anonáceas. Esses besouros são capazes de transportar o pólen dos estames para os estigmas na mesma flor ou para outras flores durante a antese (MARLER et al., 1994).

GEORGE et al. (1989) citaram trabalho com híbridos de *Annona spp* em Israel por GAZIT et al. (1982) que concluíram que os besouros *Carpophilus spp.* são responsáveis pela polinização, levando o pegamento de zero a 100%, quando o número de besouros por flor aumentou de zero para quatro. Os mesmos autores citam GEORGE & NISSEN (1987) que mostraram que o pegamento natural de híbridos de *Annona spp.* sob condições ambientais controladas é baixo comparado com o pegamento no campo (3,1 vs 11,0%) e sugerem que os besouros nitidulídeos são os agentes de polinização.

As populações de besouros nitidulídeos podem ser influenciadas pelas fontes de alimento, precipitação pluviométrica e temperatura. As mais favoráveis condições de reprodução para besouros nitidulídeos são encontradas em frutos caídos e matéria orgânica em altas temperaturas (25-30°C) e alta umidade relativa (75-95%) (GEORGE et al., 1989).

O modo de atração dos visitantes por meio de odor intenso, o comportamento dos mesmos e a diferença de tempo na descarga de pólen entre indivíduos, sugere que possa existir um tipo de adaptação no sistema de polinização da espécie, pois, se dois indivíduos da espécie, que estejam próximos, tiverem uma pequena diferença na hora da liberação do pólen, é bastante provável que os insetos que saiam das flores do indivíduo, onde o término da antese ocorra mais cedo e, atraídos pelo odor, possam alcançar as flores de um segundo indivíduo ainda receptivo, eventualmente transferindo pólen (WEBBER, 1981).

O aumento da atividade de vôo de besouros e sua presença em flores foram observados com o aumento da temperatura. MARLER et al. (1994) e GEORGE et al. (1989) citaram PODOLER et al. (1984) ao afirmarem que os besouros nitidulídeos

são atraídos por substâncias voláteis emitidas pelas pétalas das flores das anonáceas. Os autores observaram que o aroma emitido pelas flores é reduzido em dias de alta umidade relativa do ar (>95%) ou chuvas leves e como consequência a atividade nas flores pode ser reduzida. Observaram que os besouros nitidulídeos são voadores pouco hábeis em condições de ventos fracos e ventos fortes podem diluir o aroma floral e dessa forma dificultar a localização das flores.

FREE (1993) afirmou que sob condições naturais poucas flores tornam-se frutos e citou THAKUR & SINGH (1965) que encontraram o pegamento em cinco espécies de *Annona* de 1,3 a 5,8% para polinização natural e de 44,4 a 60,0% para a polinização manual. Flores ensacadas obtiveram somente 0 a 10% de pegamento. A polinização cruzada entre *Annona reticulata* e *Annona squamosa* com pólen de *Annona cherimola* foi efetivo na polinização originando entre 48,8 e 52,5% de pegamento. Também citou SCHROEDER (1941) que observou aumento no pegamento de frutos de 3,3% para 82,1% e de 10,8% para 32,7% pela polinização manual.

Além da cultura da pinha (*Annona squamosa* L.), a polinização artificial tem sido uma técnica bastante utilizada em diversas anonáceas com sucesso, destacando-se a graviola (*Annona muricata* L.), a cherimóia (*Annona cherimola* Mill.) e a atemóia (híbrido de *Annona cherimola* x *Annona squamosa* L.) (ESCOBAR et al., 1986; GEORGE et al., 1989; SÁNCHEZ, 1991; FREE, 1993; BONAVENTURE, 1999).

Para obter maior número de frutos sadios e sem defeitos é necessário realizar polinização artificial e o processo inicia-se quando é realizada a coleta das flores ao final da tarde e são colocadas em local arejado até a manhã seguinte, quando as anteras abrem-se e liberam grãos de pólen aptos para serem transferidos para os estigmas (SÃO JOSÉ, 1997).

Ao estudar a polinização na cultura da pinha, KAVATI et al. (2000) obtiveram pegamento superior a 80% com polinização artificial e pouco mais de 10% com polinização natural em Lins-SP, enquanto KOGA et al. (2000) alcançaram o pegamento entre 75 e 80% para polinização artificial e 5,5% com polinização natural em Jales-SP.

KAVATI (1998 b) fez a descrição do desenvolvimento da flor de atemóia em nove estádios, sendo que o estigma está receptivo a partir do estágio 6 e o melhor momento para a polinização coincide com o estágio 7 porque há um afastamento

das pétalas que resulta em uma exposição do estigma a agentes polinizadores. A semelhança entre a atemóia e a pinha permite que esse critério seja adotado para esta última.

SILVA et al. (2000) obtiveram índices de pegamento na cultura da pinha de 50% no final de agosto e até 100% no início de setembro, utilizando equipamento polinizador (bomba manual) em Marinópolis-SP e afirmaram que as baixas temperaturas na primeira época interferiram na polinização natural tornando-a nula; da mesma forma KAGUEAMA et al. (2000) encontraram polinização natural praticamente nula no mês de outubro em Mesópolis-SP.

SILVA & SÃO JOSÉ (2000) compararam os diferentes métodos de polinização na cultura da pinha nas condições de semi-árido e concluíram que não houve diferença significativa de pegamento e tamanho de frutos entre a polinização artificial com pincel e a com bomba manual. CAMPOS et al. (2002) confirmaram essa informação e concluíram que é possível adicionar ao pólen amido de milho seco em até 75% da mistura sem reduzir a eficiência da polinização e em até 50% com a bomba.

O pegamento natural diário está linearmente relacionado com o número médio de besouros nitidulídeos (*Carpophilus hemipterus* L.) observados nas flores. Das condições ambientais somente a precipitação pluviométrica e a temperatura do solo tiveram efeito sobre a presença desses besouros nas flores. Houve significativamente maior número de besouros polinizadores na ausência de chuva nas últimas 24 horas. O número de besouros nas flores aumentou marcadamente com o incremento da temperatura do solo acima de 25°C, mas foi somente moderadamente correlacionado com a temperatura do ar às nove horas da manhã (GEORGE et al., 1989).

A polinização deve ser realizada pela manhã, quando as flores estão semi-abertas e o gineceu se apresenta pegajoso, o que facilita a aderência do grão de pólen (PINTO & SILVA, 1994).

A floração requer alta umidade ambiental, ou talvez esta condição seja mais propícia na atividade dos insetos polinizadores (HERNANDEZ & ANGEL, 1997).

O florescimento ocorre nos ramos do ano (SIMÃO, 1998), juntamente com o desenvolvimento dos ramos, ocorre o aparecimento dos botões florais, durante este período as novas brotações também emitem flores a partir das gemas localizadas na base dos ramos, geralmente opostas às primeiras três folhas. Nas condições do



Estado de São Paulo, após 25 a 30 dias do aparecimento dos botões florais, ocorre a antese. Na Índia, este intervalo é de 31 a 35 dias, na Austrália, de 15 a 20 dias, de acordo com KSHISAGAR (1976), KUMAR et al. (1977) e VITHANAGE (1984) citados por KAVATI (1997).

BARROS et al. (2002) verificaram que a abertura floral da pinha ocorre dentro de um período de 41 a 45 dias após a poda. Dados estes semelhantes aos citados por LOPES et al. (2002) com a antese entre 40 e 47 dias após a poda e 40 dias para a ocorrência da primeira flor.

Quanto ao pegamento das flores polinizadas manualmente, GEORGE et al. (1989) afirmaram que das condições ambientais, somente a precipitação e a umidade relativa do ar tiveram influência.

GEORGE et al. (1989) observaram que o pegamento de frutos originários de flores polinizadas artificialmente durante o maior fluxo vegetativo foi significativamente mais baixo quando comparado com flores polinizadas manualmente durante o segundo e menor fluxo de crescimento. O reduzido pegamento que ocorreu durante o fluxo de crescimento vegetativo foi provavelmente causado pelos pontos de crescimento vegetativos sendo drenos mais fortes para os assimilados que as flores.

RAVEL et al. (1976) citados por HERNÁNDEZ & ANGEL (1997) concluíram que quando só parte do ovário foi fecundada existe assimetria, sendo que a parte mais desenvolvida do fruto corresponde à que tem mais sementes normalmente desenvolvidas.

A época de frutificação, embora a mais importante, não é o único fator que influencia a dimensão e a qualidade do fruto. Umidade e temperatura elevada uniformes estimulam o crescimento da cherimóia, e a fertilidade do solo influencia a dimensão do fruto, conforme constatou CANN (1967) citado por SILVA & SILVA (1986).

Observações indicam que o sombreamento excessivo, particularmente em plantas vigorosas ou em pomares adensados (>700 plantas por hectare), reduz consideravelmente o pegamento de atemóia. Os níveis de interceptação da luz na porção mediana e no terço basal (zona de frutificação) da parte aérea da planta de atemóia são extremamente baixos (8 e 2% da luz solar, respectivamente). Esta situação é amenizada em plantas com interenxertos ananícantes (16 e 4% da luz solar, respectivamente). A redução do pegamento nas partes pouco iluminadas das

plantas parece ser devido ao estresse de carboidratos durante o florescimento. O movimento de insetos (besouros nitidulídeos) dentro das flores em densa vegetação também pode depender da luz. A dormência, a desbrota e a poda estrutural durante os primeiros três anos após plantio e anos subsequentes parecem beneficiar a entrada da luz na planta (MARLER et al., 1994).

FREE (1993) afirmou que os frutos provenientes de flores não polinizadas artificialmente são freqüentemente pequenos e malformados, refletindo o desenvolvimento somente ao redor dos óvulos fertilizados e fez referência a trabalho de SCHROEDER (1941) em que a polinização manual e a polinização aberta deram 70% e 10% de frutos perfeitos, com peso médio de 460 gramas e 260 gramas, respectivamente; os frutos remanescentes eram subdesenvolvidos ou mal formados. Dessa forma, a polinização artificial aumenta tanto o tamanho como a simetria do fruto.

DONADIO (1977) afirmou que frutos com menor número de sementes podem ser deformados.

Segundo HERNÁNDEZ & ANGEL (1997), a deformação em graviola se deve à não formação da semente, estrutura que desempenha um papel muito importante no desenvolvimento do fruto, porque são fontes de produção de auxinas e giberelinas, precisamente onde está a deformação não há semente. Finalmente, através da polinização manual pode-se corrigir estas anormalidades já que influem para melhorar a qualidade e quantidade de frutos colhidos.

Na maioria das regiões produtoras do Brasil, a pinha inicia a brotação e emissão de brotações florais em setembro, podendo haver novas emissões em novembro e janeiro. Da antese à maturação os frutos necessitam de 90 a 120 dias na primavera-verão, sendo que, no período de outono-inverno, este intervalo varia de 120 a 180 dias dependendo da região (SÃO JOSÉ, 1997).

Nas condições de Nordeste, GASPAR et al. (2000) avaliaram o desenvolvimento dos frutos de pinha em Itabuna-BA, da fecundação à colheita teve a duração de 133 dias, e a maturidade fisiológica, caracterizada pelo início do afastamento dos carpelos, foi observada aos 105 dias após a fecundação.

Na Índia, PAL & KUMAR (1995) trabalharam com duas variedades de pinha e analisaram características bioquímicas e físicas, como sólidos solúveis totais, peso, tamanho, densidade, polpa e casca. As duas variedades atingiram o ponto de colheita entre 115 e 125 dias após o florescimento e ponto de consumo de 2 a 3 dias

após a colheita. Esses autores concluíram que o desenvolvimento do fruto mostrou uma curva sigmoidal dupla. Isto coincide com o relatado por KAVATI (1998 b) que descreveu uma primeira fase de 60 dias com alta taxa de crescimento, atingindo 75% do tamanho final do fruto; em seguida, uma segunda fase dos 60 aos 100 dias após antese com uma pequena taxa de crescimento e, por último, uma terceira fase relativamente curta dos 100 aos 115 dias, mas com alta taxa de crescimento chegando nesta fase a 20% do tamanho final do fruto.

Trabalhando com graviola, ESCOBAR et al. (1986) concluíram que a polinização manual das flores aumenta a produção. O tamanho, a forma e a velocidade de crescimento dos frutos têm relação direta com o número de pistilos fecundados.

O desbaste dos frutos é uma operação de grande importância para o sucesso comercial da cultura, pois a manutenção de uma carga compatível com o vigor da planta possibilita a ampliação do período de florescimento e, conseqüentemente, de colheita. Essa operação deve ser feita quando os frutos apresentarem cerca de dois a três centímetros de diâmetro e consiste na eliminação daqueles em excesso, dando-se preferência à retirada dos defeituosos (KAVATI & PIZA, Jr., 1997 b).

Para a graviola, o período da polinização à colheita depende do número de pistilos fecundados, sendo de mais de 270 dias para os frutos fecundados em forma completa e de 270 dias para aqueles provenientes de fecundação apenas parcial (ESCOBAR et al., 1986).

A respiração da pinha mostra um pico máximo de produção de gás carbônico ao redor de sessenta horas depois da colheita, coincidente com o sensível início do amolecimento do fruto. O etileno alcança seu máximo valor ao redor das oitenta e quatro horas, que é quando o fruto está pronto para o consumo, 24 horas depois do pico de gás carbônico. Ao amadurecer, "o fruto aumenta significativamente o Brix e a acidez, diminuindo o pH. A pinha é um fruto climatérico que alcança sua maturação comestível ao redor das 96 horas depois da colheita e sua composição química muda significativamente durante a maturação pós-colheita" (BOLÍVAR et al., 1999 a).

Estudando o amadurecimento do fruto no México, BOLÍVAR et al. (1999 b) encontraram que quase 92% dos frutos amadureceram ao quarto dia. Durante o período compreendido entre o dia 4 e o dia 6, os frutos perderam completamente a consistência, separando-se os carpelos de maneira natural e soltando um suco

branco cremoso, muito aromático e agradável. Sem importar o tamanho do fruto, a porção comestível é de aproximadamente 50%. Existe uma correlação significativa de 95% entre o peso e a porcentagem de sementes, o número de sementes e o número de carpelos e não há correlação com a porcentagem de casca e a porcentagem de polpa comestível. Quanto maior o peso do fruto, maior é o número de sementes presentes no mesmo e maior o tamanho dos carpelos.

NAKASONE (1972), citado por HERNANDEZ & ANGEL (1997), encontrou maior relação do tamanho e da forma dos frutos com a polinização e o manejo da cultura do que com a variação genética. Concordando com GEORGE et al. (1989) ao dizerem que o vigor da planta e a nutrição afetam a forma e a qualidade.

2.3.3- Influência de fatores climáticos na produção

As chuvas são desfavoráveis a essas plantas, principalmente no período de florescimento e maturação. Preferem baixa umidade atmosférica e produzem os frutos de melhor qualidade quando o período de florescimento e maturação ocorrem nessa condição (KAVATI & PIZA JR., 1997 b ; SIMÃO, 1998).

Grandes oscilações na umidade do solo durante o período de maturação também podem ser parcialmente responsáveis pela queda de frutos, que algumas variedades são altamente suscetíveis (MARLER et al., 1994).

MARLER et al. (1994) citaram estudos em casa de vegetação em que a umidade das plantas não expostas ao vento foi superior à das expostas a ventiladores gerando ventos com velocidade de quatro a sete metros por segundo, entretanto, a velocidade do vento não afetou a quantidade de matéria fresca ou seca de plantas de pinha.

O vento tem pequena influência na polinização em *Annona*, provavelmente, porque os grãos de pólen são tétrades grandes e possuem superfícies pegajosas, segundo THAKUR & SINGH (1965) citados por GEORGE et al. (1989).

Plantas de atemóia e cherimóia crescem melhor em regiões frescas. A cherimóia é mais tolerante ao frio que a atemóia e suporta períodos mais longos a -3°C . Por outro lado, a pinha é muito sensível ao frio. Em ambientes subtropicais frios, a maior tolerância da cherimóia como porta-enxerto pode oferecer vantagens em aumento do crescimento e produtividade. Em regiões subtropicais quentes, as plantas podem ser excessivamente vigorosas e pouco produtivas. As plantas de atemóia e cherimóia são semi-decíduas e entram em dormência ambientalmente

induzida no final do inverno e início da primavera. A cherimóia parece iniciar o crescimento a temperaturas mais baixas (7°C) que a atemóia (10°C) (MARLER et al., 1994).

As plantas de pinha preferem locais quentes e ensolarados. Parece que plantas adultas não são seriamente prejudicadas por temperaturas de até dois graus Celsius negativos, apesar dos danos à vegetação. A frutificação e a qualidade do fruto são prejudicadas por ventos frios que podem ocasionar escurecimento da parte atingida, conhecida por "*chilling*" (KAVATI & PIZA, 1997 a). Temperaturas de 11 °C causam "*chilling*" em pinha (SILVA & SILVA, 1986).

O efeito da temperatura é uma característica que se pode generalizar para todas as plantas frutíferas, já que a época de floração está determinada por fatores genéticos modificados e influenciados por fatores climáticos variáveis de um ano para outro (HERNANDEZ & ANGEL, 1997). CALDERÓN (1977), citado por HERNANDEZ & ANGEL (1997), comentou que a distribuição da temperatura (expressa em médias mensais) durante o ano é básica para o estudo das possibilidades de adaptação de qualquer espécie. As diferentes espécies frutíferas possuem exigências de temperatura de acordo com suas etapas fenológicas presentes durante o ano, portanto, a obtenção de altos rendimentos e boa qualidade estão determinados pelas necessidades de temperatura e a ocorrência das mesmas na etapa fenológica adequada.

As diferentes espécies exibem necessidades variadas para desenvolvimento do fruto e maturação. Temperaturas excessivamente baixas podem retardar a maturação do fruto, enquanto que temperaturas excessivamente altas durante o período podem causar amadurecimento prematuro e fermentação do fruto. Além da influência da temperatura na maturação do fruto, desordens fisiológicas como o "*russeting*" parecem ter maior prevalência sob temperaturas mais baixas, particularmente, quando as temperaturas caem abaixo de 13°C (MARLER et al., 1994).

No Estado de São Paulo, onde ocorrem temperaturas relativamente baixas entre maio e julho, os produtores evitam podar a pinha no mês de maio devido ao fato que as flores surgirão no período de baixa temperatura e esta reduzirá significativamente o índice de pegamento de frutos (SÃO JOSÉ, 1997). De forma geral, a poda de verão pode ser executada a partir de janeiro, dependendo da safra

pendente e poderá se estender até março, correndo neste mês mais risco de enfrentar período de frio (GARCIA et al., 2000).

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização edafoclimática da área experimental

O trabalho foi conduzido no período de 05.07.2001 a 19.01.2002 no Sítio Bela Vista, situado no município de Jales-SP, localizado a 20°16'38" de Latitude Sul e 50°31'08" de Longitude Oeste, a uma altitude de 490 m. O solo da área é Argissolo vermelho-amarelo - PVA 1 Eutrófico abrupto A moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado (OLIVEIRA et al., 1999). O clima da região é classificado como Aw por KÖPPEN, apresentando uma temperatura média anual de 23,1°C (média das máximas de 25,4°C e das mínimas de 19,4°C). O índice pluviométrico médio anual é de 1.258,3 mm (CONCEIÇÃO et al., 1998).

3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por duas plantas, com 24 ramos marcados em cada uma.

3.3. Tratamentos utilizados

Os tratamentos utilizados foram:

- 1- testemunha sem desfolha, sem polinização artificial;
- 2- testemunha sem desfolha, com polinização artificial;
- 3- pulverização de cianamida hidrogenada a 0,52% (Dormex® a 1%), com polinização artificial;
- 4- pulverização de cianamida hidrogenada a 1,04% (Dormex® a 2%), com polinização artificial;
- 5- pulverização de etefon a 0,24% (Ethrel® a 1 %) com polinização artificial;
- 6- pulverização de etefon a 0,48% (Ethrel® a 2 %) com polinização artificial;

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização edafoclimática da área experimental

O trabalho foi conduzido no período de 05.07.2001 a 19.01.2002 no Sítio Bela Vista, situado no município de Jales-SP, localizado a 20°16'38" de Latitude Sul e 50°31'08" de Longitude Oeste, a uma altitude de 490 m. O solo da área é Argissolo vermelho-amarelo - PVA 1 Eutrófico abrupto A, moderado, textura arenosa/média, relevo suave ondulado (OLIVEIRA et al., 1999). O clima da região é classificado como Aw por KÖEPPEN, apresentando uma temperatura média anual de 23,1°C (média das máximas de 25,4°C e das mínimas de 19,4°C). O índice pluviométrico médio anual é de 1.298,3 mm (CONCEIÇÃO et al., 1998).

3.2. Delineamento experimental

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos ao acaso, com oito tratamentos e quatro repetições. Cada parcela foi constituída por duas plantas, com 24 ramos marcados em cada uma.

3.3. Tratamentos utilizados

Os tratamentos utilizados foram:

- 1- testemunha sem desfolha, sem polinização artificial;
- 2- testemunha sem desfolha, com polinização artificial;
- 3- pulverização de cianamida hidrogenada a 0,52% (Dormex® a 1%), com polinização artificial;
- 4- pulverização de cianamida hidrogenada a 1,04% (Dormex® a 2%), com polinização artificial;
- 5- pulverização de etefon a 0,24% (Ethrel® a 1 %) com polinização artificial;
- 6- pulverização de etefon a 0,48% (Ethrel® a 2 %), com polinização artificial;

- 7- poda dos ramos de crescimento do ano preservando-se a porção do ramo com tecido lignificado, com polinização artificial e
- 8- desfolha manual, com polinização artificial.

3.4. Instalação e condução do experimento

Antes da instalação do experimento, as parcelas foram sorteadas e as plantas que as formavam tiveram seus ramos identificados e numerados.

Todos os ramos marcados tiveram o comprimento total e diâmetro na sua porção basal avaliados.

No dia 05.07.2001, cada um dos 24 ramos de cada parcela teve suas gemas contadas, sendo consideradas separadamente as gemas sem folhas e as gemas com folhas presentes. Dessa forma foi obtido o total de gemas sem folhas, o total de gemas com folhas e a quantidade inicial de folhas.

Em 06.07.2001, foi instalado o trabalho em pomar comercial de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) propagadas por sementes com 5 anos de idade, conduzidas no espaçamento de 6x4m, com utilização de irrigação por microaspersão (Figura 1-A-Apêndice).

A aplicação dos reguladores vegetais foi feita com pulverizador costal manual com bico tipo leque 110.01 BD, utilizando um litro de calda por planta, que foi suficiente para atingir toda a planta de forma uniforme, até o ponto de escoamento. Para proteção de plantas de outros tratamentos, dentro de cada repetição, os tratamentos foram separados por uma bordadura constituída de pelo menos uma planta e, utilizando lona plástica de quatro metros de altura como anteparo entre as linhas de plantas de forma a impedir a deriva (Figura 1-B-Apêndice). A aplicação dos tratamentos foi realizada entre 7:30 e 10:00 horas, período com ausência de ventos.

Por ocasião da aplicação dos tratamentos, as plantas apresentavam-se no final da colheita e estavam no início do processo de senescência das folhas (Figura 1-C-Apêndice).

O tratamento com poda foi realizado de forma a encurtar os ramos eliminando as partes não lignificadas, preservando-se apenas o tecido lignificado (Figura 2-B-Apêndice). A poda foi realizada em todos os ramos de crescimento do ano com inserção abaixo de 1,75m. Desta forma a planta não teve a sua altura reduzida, deixando-se a parte superior da copa das plantas sem poda, mantendo-se intactos

todos os ramos acima desta altura para proporcionar sombreamento aos ramos remanescentes e para manter o fluxo contínuo de seiva.

O tratamento com desfolha manual foi realizado em todos os ramos, utilizando-se luvas de couro para proteção do operador.

Os ramos foram escolhidos tendo como critério principal a sua idade, isto é, foram marcados ramos do crescimento do último ano.

3.5. Tratos culturais

Os tratos culturais utilizados foram os convencionais utilizados na região, como descritos a seguir.

3.5.1- Irrigação - O sistema de irrigação adotado foi do tipo microaspersão, sendo utilizado um microaspersor entre duas plantas na linha. As plantas foram irrigadas a partir da brotação, duas vezes por semana com 4mm por vez.

3.5.2- Tratamento fitossanitário - Foi realizado visando o controle das principais pragas e doenças:

- 1- Pragas: broca-dos-frutos (*Cerconota anonella*), broca-da-semente (*Bephrateloides* sp), ácaros (*Tetranychus* sp.) e cochonilhas (*Ceroplastes* sp; *Planococcus citri*).
- 2- Doenças: antracnose (*Colletotrichum gloesporioides*) e cercosporiose (*Cercospora* sp).

3.5.3- Adubação - A adubação foi fornecida inicialmente em junho com 180 g de P_2O_5 e 7 kg de esterco-de-galinha por planta. Durante o período de brotação de julho a agosto, através de fertirrigação e, posteriormente, complementada com adubos em cobertura parcelados em três vezes até aproximadamente 60 dias após a polinização, totalizando 135 g de N e 120 g de K_2O por planta.

3.5.4- Polinização artificial - O processo teve início no dia anterior à polinização com a coleta de flores, que foi realizada após as dezesseis horas e seguiu as recomendações básicas (SÁNCHEZ, 1991; KOGA et al., 2000; KAGUEAMA et al., 2000; SILVA et al., 2000). As flores escolhidas estavam na fase feminina. Foram levadas para abrigo coberto sem incidência de ventos e colocadas em uma peneira de crivo fino sobre um papel de superfície lisa. Na manhã seguinte, as flores

encontravam-se em sua fase masculina com liberação de pólen juntamente com outros órgãos, inclusive com o fácil desprendimento das pétalas. Todo este material foi passado pela peneira de crivo fino (70 malhas por cm^2) e o pólen foi obtido após a separação dos órgãos das flores. Pela malha da peneira passou material constituído de restos florais juntamente com o pólen, mas esse material em nada prejudica o processo de polinização. Em seguida, o material foi colocado em recipiente plástico para ser levado ao campo. A polinização artificial foi realizada em flores na fase feminina, no período das 7:00 até 9:15 horas. Para o transporte do pólen para o estigma foi utilizado um pincel com cerdas macias e arredondadas (nº 2). Essa aplicação foi feita segurando-se cuidadosamente a flor e passando-se o pincel impregnado de pólen em suaves movimentos circulares sobre o estigma receptivo (Figura 1-D-Apêndice).

A polinização artificial foi realizada diariamente a partir da abertura das primeiras flores, que aconteceu entre o dia 25.08.2001, aos 50 dias após a aplicação dos tratamentos, até o dia 24.10.2001 para o último tratamento a chegar ao florescimento.

Foi adotado um período de polinização artificial de 45 dias, suficiente para cobrir o fluxo de florescimento principal de cada tratamento, ou seja, abrangendo os principais picos de florescimento. Após este período é inviável a realização da polinização manual devido ao pequeno número de flores que torna a operação antieconômica.

Com exceção do tratamento 1 (testemunha sem polinização), o procedimento básico foi o de polinizar as duas primeiras flores de cada ramo. Dessa forma, cada flor foi polinizada e marcada para sua identificação, tendo em seguida anotada a sua posição no ramo. Para a testemunha sem polinização, foram realizadas a identificação e a anotação da posição da flor no ramo. Assim, as flores foram identificadas, anotadas quanto à posição e datas de antese.

3.5.5- Desbaste de frutos - Com a finalidade de obter frutos de melhor qualidade, diminuindo a competição entre eles, foi deixado apenas um fruto por ramo.

Assim, foi realizado semanalmente o desbaste de frutos retirando-se frutos com média de 20 mm de diâmetro, os mais novos, os menores, malformados (com defeitos) ou com queimaduras.

3.5.6- Colheita dos frutos

Os frutos foram colhidos no início de afastamento dos carpelos.

Em seguida, foram medidos o comprimento, o diâmetro e obtido o peso de cada fruto, utilizando-se paquímetro com precisão de 0,1 mm e balança eletrônica comercial.

3.6. Parâmetros avaliados

Os parâmetros avaliados foram os descritos a seguir.

3.6.1- Dimensões dos ramos

Todos os ramos marcados tiveram suas dimensões anotadas um dia antes da instalação do experimento, tendo para isso a medição do comprimento e do diâmetro dos ramos em sua base.

3.6.2- Porcentagem de desfolha

Foram contados o número de gemas com folhas e o de gemas sem folhas obtendo, assim, a quantidade inicial de folhas de cada ramo.

Exceto os tratamentos com desfolha manual e o tratamento com poda, que tiveram suas folhas eliminadas pelas práticas adotadas, todos os demais foram avaliados quanto à desfolha. Para isso, foram anotadas as quantidades de folhas existentes em cada ramo, a cada 5 (cinco) dias a partir da instalação dos tratamentos.

Foram realizadas 3 (três) avaliações em 11.07, 16.07 e 21.07.2001, ou seja, aos 5, aos 10 e aos 15 dias após a aplicação dos tratamentos.

3.6.3- Porcentagem da brotação

Assim que se caracterizou o início da brotação, foram realizadas contagens com o objetivo de quantificar as gemas brotadas.

Para definir gema brotada, foi considerada a gema inchada mostrando primórdios foliares clorofilados de 2 e 4 mm de comprimento rompendo os tecidos que a envolve.

A primeira avaliação foi realizada aos 21 dias, a segunda foi aos 28 e a terceira aos 42 dias após a instalação do experimento.



As avaliações foram realizadas até o momento em que houve a estabilização da porcentagem de gemas brotadas do primeiro fluxo vegetativo. Para cobrir esse período foram necessárias 3 contagens, com exceção dos dois tratamentos-testemunha, que necessitaram de duas contagens adicionais.

Foi utilizada uma régua graduada em centímetros e, dessa forma, foram anotadas as quantidades de gemas brotadas a cada fração de 10 cm. Ao final de cada avaliação foram obtidas a quantidade total de gemas brotadas e a quantidade parcial de gemas brotadas distribuídas em cada fração de 10 cm. A partir daí, foram divididos nas posições do ramo e anotados como parte basal, mediana e apical.

3.6.4- Posição das brotações

Após a avaliação das porcentagens de brotação, estas foram divididas nas posições do ramo e obtidas as porcentagens de ocorrência nas posições basal, mediana e apical.

3.6.5- Número de brotos com botões florais

Foi realizada uma avaliação da presença de botões florais nas brotações. Anotaram-se a quantidade de brotações com órgãos reprodutivos e a quantidade de brotações sem esses órgãos. Essa avaliação seguiu o critério utilizado na avaliação de brotação, isto é, foram observadas a quantidade total e a quantidade distribuída em cada fração de 10 cm.

3.6.6- Posição dos brotos com botões florais

Após a avaliação das brotações com botões florais, foram divididas nas posições do ramo e obtidas as porcentagens de ocorrência nas partes basal, mediana e apical.

3.6.7- Estádios fenológicos

Procederam-se avaliações semanais nos ramos marcados para determinar os estádios fenológicos e sua duração em dias após a desfolha, a saber: início da brotação (IBR), brotação (BRO), abertura da primeira flor (APF), florescimento (FLR), início da colheita dos primeiros frutos (ICL) e final da colheita dos primeiros frutos (FCL).

Início de brotação- foi considerado quando surgiram as primeiras gemas brotadas.



Brotação – quando atingiu 50% do total das gemas brotadas.

Considerou-se como gema brotada quando a gema inchada apresentou primórdios clorofilados de 2 a 4 mm de comprimento rompendo os tecidos que a envolve (Figura 2-A-Apêndice).

Para determinação destes períodos foram consideradas as médias de todos os tratamentos.

3.6.8- Polinização e avaliação das flores

Para este parâmetro foram utilizadas plantas em área contígua ao experimento de forma a uniformizar a análise dos dados.

Esse parâmetro foi avaliado em duas épocas.

Em 17.09.2001, foram identificadas 200 (duzentas) flores no estádio feminino, como descrito por BONAVENTURE (1999), das quais 100 foram polinizadas artificialmente através do uso de pincel como descrito no sub-ítem 5 e 100 foram polinizadas naturalmente. As flores estavam distribuídas em 12 plantas.

As flores utilizadas foram medidas sendo anotadas as dimensões: C-comprimento, D-diâmetro da flor na porção basal (próxima ao ovário) e L- maior largura da pétala (imediatamente abaixo do ovário), como indicado na Figura 1.

No período de 16 a 18 de setembro, ocorreu acentuada queda da temperatura quando foram registrados 7,0°C em 16 de setembro, 13,0°C em 17.09.2001 e 16,6°C em 18.09.2001, em função disso o pegamento dos frutos foi nulo, tanto na polinização natural quanto na artificial. Assim, para o estudo sobre polinização foi necessária a reinstalação desta etapa do experimento em 24.09.20001(Tabela 11- Apêndice).

A avaliação da porcentagem de pegamento dos frutos foi realizada cinco dias após a polinização.

de dois sistemas de produção, seguindo a estrutura utilizada pelo Instituto de Economia Agrícola – IEA, conforme MATSUNAGA (1976) citado por TARSITANO (2001). Os dois sistemas de produção foram denominados de convencional e de tecnificado. Como sistema convencional definiu-se a produção de pinha sem o uso de poda, sem irrigação, sem polinização artificial e com uso de menor quantidade de adubos e de corretivo. Considerou-se sistema tecnificado como aquele em que se realiza poda, polinização artificial, irrigação e aplicação de quantidades adequadas de adubos, corretivos e agrotóxicos. As necessidades de mão-de-obra foram relacionadas para cada fase do ciclo produtivo, anotando-se a quantidade de horas utilizada em cada operação. A utilização de máquinas e implementos também foi anotada e foram quantificadas as despesas com combustível, lubrificantes, reparos, manutenção, alojamento e depreciação. Os gastos com materiais foram referentes à despesa com adubos, agrotóxicos e outros insumos utilizados.

Para obtenção do custo total de cada tratamento foi utilizado como base o sistema de produção tecnificado. Dessa forma, para cada um dos tratamentos foi acrescentado ou diminuído o custo das técnicas utilizadas, conforme o caso.

3.8. Análise dos dados

Os dados foram tabulados e analisados através do Sistema de Análises Estatísticas – SAS, utilizando-se comparação de médias pelo Teste de Duncan, contrastes ortogonais (Contraste F), além das correlações entre flores e frutos.

A representação gráfica e as equações das curvas de crescimento foram obtidas com o auxílio do Sistema para Análises Estatísticas – SAEG.

O contraste F foi utilizado para os parâmetros: porcentagem de brotação aos 21 dias, 28 dias e 42 dias; brotos com botões florais; número, comprimento, diâmetro, peso de frutos e período para colheita.

Para o Contraste F, foram previamente estabelecidos os contrastes ortogonais: a- testemunhas x demais tratamentos; b- testemunha sem polinização artificial x testemunha com polinização artificial; c- tratamentos com produtos químicos x desfolha manual e poda; d- poda x desfolha manual; e- tratamentos com cianamida hidrogenada x tratamentos com etefon; f- cianamida hidrogenada a 0,52% x cianamida hidrogenada a 1,04%; g- etefon a 0,24% x etefon a 0,48%.



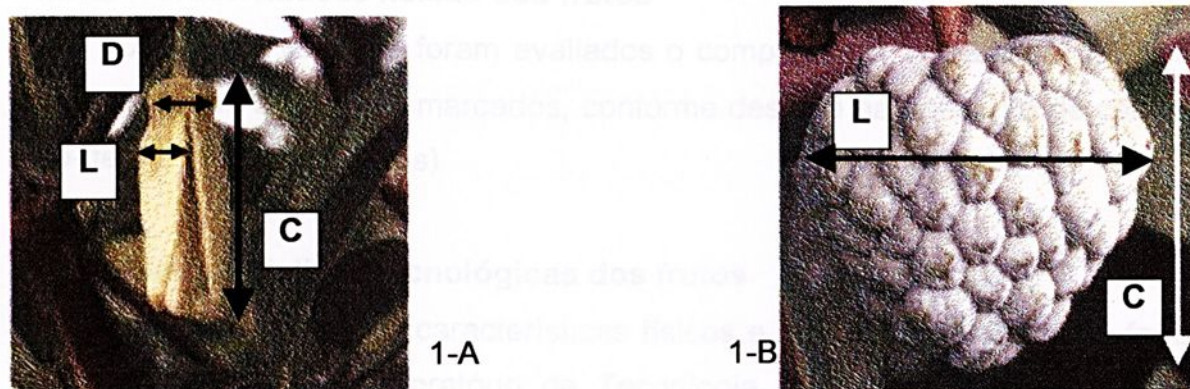


FIGURA 1 – Flor (A) e fruto (B) de pinha (*Annona squamosa* L.) apresentando suas dimensões avaliadas (L = largura, C = comprimento e D = diâmetro) Jales-SP, 2001.

3.6.9- Curva de crescimento do fruto

As dimensões das flores foram anotadas com a simbologia: largura da pétala da flor (LFL), diâmetro (DFL), comprimento da flor (CFL). Sendo que para os frutos as dimensões foram registradas como: comprimento (CFRU), o diâmetro (DFRU) e o peso do fruto (PFRU).

Com os frutos obtidos através de polinização artificial, foi iniciada a segunda etapa, com o objetivo de obter a curva de crescimento dos mesmos.

Após o pegamento, os frutos obtidos tiveram suas dimensões (diâmetro e comprimento) avaliadas semanalmente, iniciando-se 14 dias após a antese até a colheita, que ocorreu 91 dias após o florescimento.

As avaliações foram realizadas utilizando-se paquímetro com a precisão de 0,1 mm e iniciaram-se 14 dias após a polinização devido à sensibilidade dos frutinhos, pois o manuseio dos mesmos durante a leitura poderia causar queda por apresentarem as pétalas aderidas por um período de 7 a 10 dias após a polinização.

3.6.10- Número de frutos por ramo

Por ocasião da colheita, foi contado número total de frutos nos 24 ramos marcados. Foi registrada a quantidade de frutos por ramo.

3.6.11- Frutos sem defeito e frutos malformados

Após avaliação das dimensões do fruto colhido, foi verificada a malformação, observando a ocorrência de assimetria pelo não desenvolvimento dos carpelos.

3.6.12- Características físicas dos frutos

Durante a colheita, foram avaliados o comprimento, o diâmetro e o peso de todos os frutos dos ramos marcados, conforme descrito na operação de colheita no sub-ítem 5 (Tratos Culturais).

3.6.13- Características tecnológicas dos frutos

Para avaliação das características físicas e químicas, amostra dos frutos foi encaminhada para o Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira (Unesp), que procedeu a análise seguindo normas estabelecidas pelo INSTITUTO ADOLFO LUTZ (1985).

Para esta análise e para a avaliação do número de carpelos, peso da polpa, peso da casca com receptáculo, peso e número de sementes de cada fruto foram utilizadas amostras constituídas de 10 frutos maduros de cada tratamento.

Para avaliação da acidez, após a extração da polpa, esta foi colocada num recipiente de vidro uma amostra de 10 gramas e o volume completado até 50 mL. O material foi homogeneizado e procedeu-se à titulação utilizando-se NaOH (0,048 M) e fenolftaleína como indicador.

O cálculo da acidez foi feito com a utilização da fórmula abaixo.

$$\text{ACIDEZ} = \frac{n \cdot N \cdot \text{Eq.}}{10.P}$$

Onde: n = volume de NaOH;

N = normalidade da solução de NaOH, no caso 0,048 N

Eq. = equivalente do ácido, no caso do ácido cítrico = 64

Acidez = expressa em gramas de ácido em 100 gramas de polpa

O teor de sólidos solúveis totais foi obtido através de leitura direta com refratômetro (Marca Carl Zeiss/Jena).

A análise tecnológica de frutos foi realizada no dia 11.12.2001 para os tratamentos 3, 4, 5, 6, 7 e 8. Para os tratamentos 1 e 2 (testemunha sem polinização e testemunha com polinização) esta análise foi realizada em 19.12.2001.

3.7. Custo operacional total da produção

Durante o período de condução do experimento foi realizado levantamento das atividades e dos insumos utilizados para obter o custo operacional de produção

TABELA 1- Dimensões médias dos ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

DIMENSÕES DO RAMO		
TRATAMENTO	COMPRIMENTO *	DIÂMETRO **
	(cm)	(mm)
4	57,41 n.s.	7,73 AB
5	55,63 n.s.	8,40 A
8	55,49 n.s.	7,72 AB
1	53,22 n.s.	7,44 AC
3	52,89 n.s.	7,38 AC
7	52,76 n.s.	7,44 AC
2	52,13 n.s.	7,24 AC
6	47,79 n.s.	6,82 B
VALOR DE F	2,07	3,04
CV (%)	7,56	6,98
PROB > F-	0,0928	0,0226

* n.s. = não significativo ao nível de 5% de probabilidade

** médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Onde: **Tratamento 1** - testemunha sem desfolha, sem polinização artificial; **Tratamento 2**- testemunha sem desfolha, com polinização artificial; **Tratamento 3**- pulverização de cianamida hidrogenada a 0,52% (Dormex® a 1%), com polinização artificial; **Tratamento 4**- pulverização de cianamida hidrogenada a 1,04% (Dormex® a 2%), com polinização artificial; **Tratamento 5**- pulverização de etefon a 0,24% (Ethrel® a 1 %) com polinização artificial; **Tratamento 6**- pulverização de etefon a 0,48% (Ethrel® a 2 %), com polinização artificial; **Tratamento 7**- poda dos ramos de crescimento do ano preservando-se a porção do ramo com tecido lignificado, com polinização artificial e **Tratamento 8**- desfolha manual, com polinização artificial.

4.2. Porcentagem de desfolha

Na Tabela 2, observa-se que cinco dias após a instalação do experimento os tratamentos que apresentaram maior porcentagem de desfolha foram os tratamentos 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 7 (poda) e o tratamento 8 (desfolha manual), que não diferiram entre si. Sendo que estes dois últimos tratamentos tiveram suas folhas retiradas por ocasião da instalação do experimento.

Por outro lado, os tratamentos 6 (etefon a 0,48%), 5 (etefon a 0,24%) e as testemunhas 2 (com polinização artificial) e 1 (sem polinização artificial) apresentaram as menores porcentagens de desfolha entre todos os tratamentos. Os tratamentos 6 (etefon a 0,48%), 5 (etefon a 0,24%) e 2 (com polinização artificial) não diferiram entre si. Destacando-se a testemunha 1 (sem polinização artificial) que apresentou as menores porcentagens de desfolha (Tabela 2).



Na avaliação de 5 dias após a instalação do experimento, os tratamentos 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) mostraram as menores quantidades de fraxos e não diferiram entre si.

TABELA 2- Porcentagem de desfolha em ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) 5 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001

TRATAMENTO	DESFOLHA (%) *
7- PODA	100,00 A
8- DESFOLHA MANUAL	100,00 A
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	91,47 A
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	79,07 B
6- ETEFON A 0,48%	60,70 C
5- ETEFON A 0,24%	37,37 D
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	25,92 E
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	17,85 E
VALOR DE F	79,2593
PROB. > F	0,00001
CV(%)	11,83

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1- Dimensões do ramo

As dimensões dos ramos (comprimento e diâmetro) são apresentadas na Tabela 1.

Com relação ao diâmetro, os ramos do tratamento 5 (etefon a 0,24%) foram estatisticamente superiores aos do tratamento 6 (etefon a 0,48%), e ambos não diferiram dos demais tratamentos.

Não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre as médias de comprimento dos ramos nos diversos tratamentos.

Observa-se que houve diferenças entre as dimensões, atribuído ao acaso no momento do sorteio e identificação dos ramos nessas plantas propagadas por sementes.

Na avaliação de 5 dias após a instalação do experimento, os tratamentos 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) mostraram as menores quantidades de folhas e não diferiram entre si.

TABELA 2- Porcentagem de desfolha em ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) 5 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	DESFOLHA (%) *
7- PODA	100,00 A
8- DESFOLHA MANUAL	100,00 A
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	89,45 AB
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	77,17 B
6- ETEFON A 0,48%	29,95 C
5- ETEFON A 0,24%	20,03 CD
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	18,83 CD
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	12,45 D
VALOR DE F	138,0779
PROB > F -	0,00001
COEFICIENTE DE VARIAÇÃO (CV %)	11,88

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

TABELA 3- Porcentagem de desfolha em ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 10 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	DESFOLHA (%)*
7- PODA	100,00 A
8- DESFOLHA MANUAL	100,00 A
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	91,47 A
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	79,07 B
6- ETEFON A 0,48%	60,70 C
5- ETEFON A 0,24%	37,37 D
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	25,02 E
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	17,85 E
VALOR DE F	79,2593
PROB > F -	0,00001
CV (%)	11,83

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Verifica-se pela Tabela 3 que o tratamento 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) não diferiu estatisticamente dos tratamentos 7 (poda) e 8 (desfolha manual), e que esses tratamentos apresentaram maiores porcentagens de desfolha.

O tratamento 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) apresentou desfolha maior que o tratamento 6 (etefon a 0,48%), que por sua vez foi superior ao tratamento 5 (etefon 0,24%).

As duas testemunhas apresentaram menores porcentagens de desfolha, não diferindo entre si, embora tenham diferido dos demais tratamentos.

Na Tabela 4 são apresentadas as porcentagens de desfolha aos 15 dias da instalação dos tratamentos, verifica-se que a desfolha aumentou em todos os tratamentos em relação à avaliação realizada aos 10 dias (Figuras 2-C, 2-D, 3-A, 3-B, 3-C, 3-D, 4-A e 4-B - Apêndice).

Maiores porcentagens de desfolha foram observadas no tratamento 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e no do tratamento 6 (etefon a 0,48%), que não diferiram estatisticamente dos tratamentos 7 (poda) e 8 (desfolha manual) e foram superiores aos tratamentos 5 (etefon a 0,24%), 2 (testemunha com polinização artificial) e 1 (testemunha sem polinização artificial). Sendo que o tratamento 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) não diferiu do tratamento 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%). O tratamento 5 apresentou nível de desfolha somente superior às testemunhas (tratamentos 1 e 2).

Os melhores resultados foram os tratamentos 8 (desfolha manual), 7 (poda), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 6 (etefon a 0,48%).

Observou-se que a porcentagem de desfolha aumentou a cada avaliação realizada (5, 10 e 15 dias após a instalação do experimento), demonstrando efeito cumulativo.

As maiores porcentagens de desfolha foram obtidas nos tratamentos 7 (poda), 8 (desfolha manual) e foram semelhantes aos tratamentos 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 6 (etefon a 0,48%).

Através da Figura 2 e das Tabelas 2, 3 e 4, é possível observar que tanto o etefon como a cianamida hidrogenada podem ser utilizados para promover a desfolha nas plantas de pinha (*Araucaria squarrosa* L.). As plantas pulverizadas com

TABELA 4- Porcentagem de desfolha em ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 15 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	DESFOLHA (%)*
7- PODA	100,00 A
8- DESFOLHA MANUAL	100,00 A
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	94,72 AB
6- ETEFON A 0,48%	92,82 AB
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	87,65 B
5- ETEFON A 0,24%	76,70 C
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	42,40 D
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	27,15 E
VALOR DE F	77,6812
PROB > F -	0,00001
CV (%)	7,58

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

O tratamento 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) não diferiu estatisticamente dos tratamentos 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 6 (etefon a 0,48%).

O tratamento 2 (testemunha com polinização artificial) apresentou maior porcentagem de desfolha que o tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial), resultado este atribuído ao acaso, visto que os tratamentos utilizados não interferiram neste parâmetro analisado.

Os melhores tratamentos foram os tratamentos 8 (desfolha manual), 7 (poda), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 6 (etefon a 0,48%).

Observou-se que a porcentagem de desfolha aumentou a cada avaliação realizada (5, 10 e 15 dias após a instalação do experimento), demonstrando efeito cumulativo.

Maiores porcentagens de desfolha foram obtidas nos tratamentos 7 (poda), 8 (desfolha manual) e foram semelhantes aos tratamentos 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 6 (etefon a 0,48%).

Através da Figura 2 e das Tabelas 2, 3 e 4, é possível observar que tanto o etefon como a cianamida hidrogenada podem ser utilizados para promover a desfolha nas plantas de pinha (*Annona squamosa* L.). As plantas pulverizadas com

cianamida hidrogenada apresentaram queda de folhas mais acentuada, obtendo altas porcentagens de desfolha aos 5 dias após a aplicação.

A pulverização com etefon na maior dose proporcionou queda de folhas de uma forma gradual e linear ao longo dos quinze primeiros dias após a aplicação.

Aos 15 dias após a instalação do experimento, os tratamentos com cianamida hidrogenada e etefon na maior dose igualaram-se quanto à porcentagem de desfolha, sendo que a maior dose de etefon e a maior dose de cianamida hidrogenada causaram porcentagens de desfolha semelhantes aos tratamentos com desfolha manual e poda.

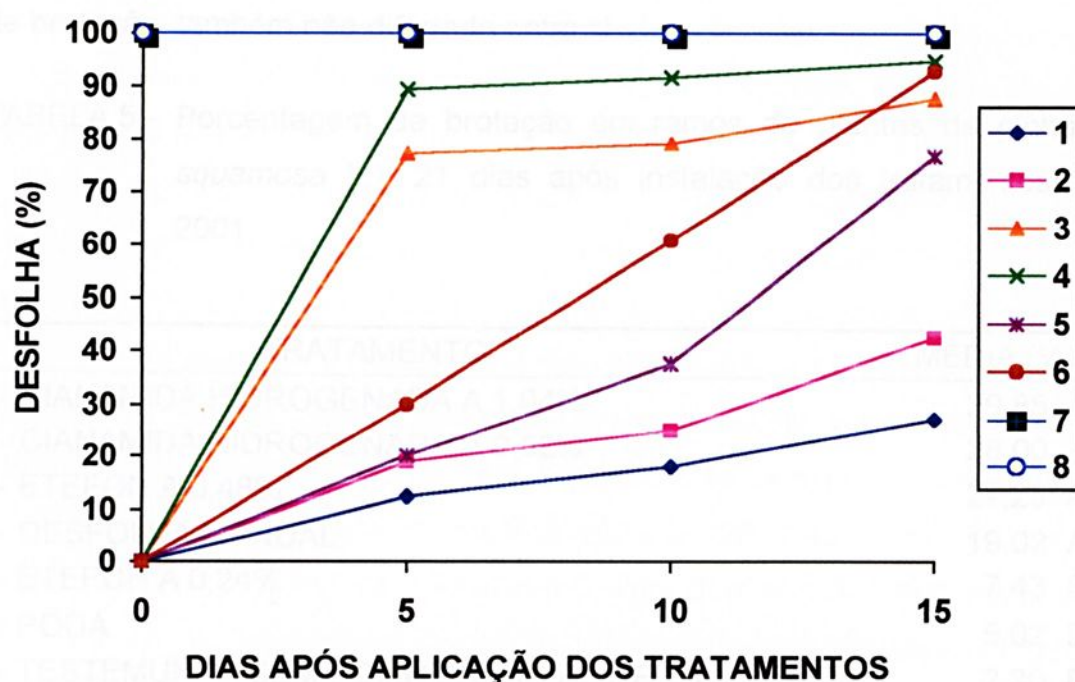


FIGURA 2- Avaliação da porcentagem de desfolha em plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 5 , aos 10 e aos 15 dias após aplicação dos 8 tratamentos. Jales-SP, 2001.

A desfolha é essencial para que as anonáceas iniciem novos fluxos de crescimento uma vez que as suas gemas subpeciolaes ficam expostas e, desta forma, podem brotar (MARLER et al., 1994; KAVATI, 1997).

As práticas que visam a desfolha possibilitam a produção de frutos com qualidade no período de entressafra (LEMONS, 1999).

O comportamento da cianamida hidrogenada parece estar ligado ao seu efeito fitotóxico, proporcionando a desfolha mais rápida (AGROFIT, 2003). Já o

etefon, deve ter efeito no balanço hormonal, desencadeando a abscisão de folhas de forma paulatina (LEMONS, 1999).

4.3. Porcentagem de brotação

Verifica-se, por meio da Tabela 5, que aos 21 dias após a instalação do experimento os tratamentos 3 e 4 (cianamida hidrogenada a 0,52% e 1,04%), 6 (etefon a 0,48%) e 8 (desfolha manual) foram os que apresentaram maiores porcentagens de brotação, apresentando as médias estatisticamente superiores aos demais, não diferindo entre si. Os tratamentos 5 (etefon a 0,24%), 7 (poda dos ramos) e os tratamentos 1 e 2 (testemunhas) apresentaram menores porcentagens de brotação, também não diferindo entre si.

TABELA 5 - Porcentagem de brotação em ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.), 21 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA (%)*
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	29,85 A
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	28,00 A
6- ETEFON A 0,48%	27,23 A
8- DESFOLHA MANUAL	19,02 A
5- ETEFON A 0,24%	7,43 B
7- PODA	5,02 B
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	2,20 B
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	0,92 B
VALOR DE F	10,66
PROB > F -	0,0001
CV (%)	50,73

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Nesta avaliação (21 dias após a instalação do experimento), pode-se verificar através de contrastes ortogonais (contraste F) que as testemunhas apresentaram menores porcentagens de brotação quando comparado aos demais tratamentos (Tabela 1-A-Apêndice). Pelo contraste entre as testemunhas verifica-se que não houve efeito sobre a porcentagem de brotação aos 21 dias. Os tratamentos com aplicação de produtos químicos visando a desfolha tiveram efeito significativo e

superior aos demais tratamentos desfolhantes (poda e desfolha manual), mostrando maior porcentagem de brotação de gemas. Através do contraste entre a poda e a desfolha manual verifica-se que a desfolha manual apresentou maior porcentagem de brotação. Da mesma forma, o contraste entre os tratamentos com desfolhantes químicos, mostrou que o uso da cianamida hidrogenada proporcionou maiores porcentagens de brotação em relação ao uso de etefon, aos 21 dias após a aplicação dos tratamentos. Pelo contraste entre os tratamentos com cianamida hidrogenada verifica-se que não houve efeito da dose sobre a brotação no período. Quanto ao uso de etefon, foi possível comprovar o efeito superior da maior dose sobre a menor dose sobre a porcentagem de brotação aos 21 dias.

O tratamento 5 (etefon a 0,24%) apresentou menor porcentagem de brotação, o que possivelmente ocorreu devido à menor concentração utilizada ser insuficiente para desencadear o processo.

Da mesma forma, o tratamento 7 (poda), também apresentou baixa porcentagem de brotação, resultado atribuído, possivelmente à forma com que a poda foi realizada na qual a parte superior da planta foi mantida sem poda.

Os tratamentos 1 (testemunha sem polinização artificial) e 2 (testemunha com polinização artificial) apresentaram baixas porcentagens de brotação, o que pode ser atribuído por não receberem nenhum estímulo para desfolha e ou brotação.

Através da Tabela 6, verifica-se que 28 dias após a aplicação dos tratamentos, os tratamentos 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) proporcionaram maiores porcentagens de brotação e não diferiram entre si. Assim como os tratamentos 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 8 (desfolha manual) também não diferiram entre si. Os tratamentos 5 (etefon a 0,24%), 7 (poda) e as testemunhas 1 (sem polinização artificial) e 2 (com polinização artificial) apresentaram as menores porcentagens de brotação, não diferiram entre si, porém, diferiram dos demais tratamentos. O tratamento 8 (desfolha manual) mostrou resultados intermediários, semelhantes aos dos tratamentos 4 e 3, mas estatisticamente inferior apenas ao tratamento 6.

Os resultados mostram que houve aumento na porcentagem de brotação das gemas de todos os tratamentos.

Na avaliação realizada aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos, comprovou-se pelo contraste F que as testemunhas apresentaram menores

porcentagens de brotação (Tabela 1-B-Apêndice). Pelo contraste entre as testemunhas verifica-se que não houve diferença na porcentagem de brotação aos 28 dias. Da mesma forma, confirmou-se que o uso de produtos químicos teve efeito significativamente superior aos demais tratamentos que visaram desfolha (poda e desfolha manual), proporcionando maior porcentagem de brotação de gemas. Através do contraste entre poda e desfolha manual verifica-se que a desfolha manual apresenta maior porcentagem de brotação que a poda. No contraste entre os tratamentos com cianamida hidrogenada e etefon, verifica-se que não houve diferença na brotação. Pelo contraste entre os tratamentos com cianamida hidrogenada, não houve diferença entre as porcentagens de brotação no período. Através do contraste entre os tratamentos com etefon, verificou-se efeito positivo da maior sobre a menor dose sobre a porcentagem de brotação de gemas.

TABELA 6 - Porcentagem de brotação em ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) 28 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA (%)*
6- ETEFON A 0,48%	37,81 A
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	34,13 AB
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	31,11 AB
8- DESFOLHA MANUAL	24,02 B
5- ETEFON A 0,24%	11,34 C
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	5,73 C
7- PODA	5,27 C
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	1,89 C
VALOR DE F	11,63
PROB > F -	0,0001
CV (%)	44,94

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Pela Tabela 7, verifica-se que 42 dias após a instalação do experimento, os tratamentos 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) apresentaram maiores porcentagens de brotação, que não diferiram entre si. Entre estes tratamentos, destacou-se o tratamento 6 (etefon a 0,48%), superior ao tratamento 8 (desfolha manual).

TABELA 7 - Porcentagem de brotação em ramos de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 42 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA (%)*
6- ETEFON A 0,48%	47,06 A
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	38,26 AB
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	37,43 AB
8- DESFOLHA MANUAL	26,73 BC
5- ETEFON A 0,24%	19,31 CD
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	16,85 CD
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	8,09 D
7- PODA	5,37 D
VALOR DE F	11,28
PROB > F -	0,0001
CV (%)	36,06

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Os tratamentos 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) foram superiores às testemunhas 1 e 2, ao tratamento 5 (etefon a 0,24%) e ao tratamento 7 (poda). Os tratamentos 5 (etefon a 0,24%), 8 (desfolha manual) e 2 (testemunha com polinização artificial) não diferiram entre si.

As menores porcentagens de brotação foram apresentadas pelos tratamentos 1 (testemunha sem polinização artificial) e 7 (poda) que não diferiram dos tratamentos 5 (etefon a 0,24%) e 2 (testemunha com polinização artificial).

O tratamento 8 (desfolha manual) continuou mostrando resultados intermediários.

Através da Tabela 1-C-Apêndice por contrastes ortogonais (contraste F) com as porcentagens de brotação aos 42 dias após a instalação do experimento verifica-se que as testemunhas apresentaram menores porcentagens de brotação quando comparado aos demais tratamentos. Pelo contraste entre as testemunhas verifica-se que não houve diferença entre estas quanto à porcentagem de brotação. A aplicação de produtos químicos visando a desfolha teve efeito significativo através de contrastes ortogonais (contraste F) e superior aos demais tratamentos que visaram a desfolha (poda e desfolha manual), mostrando maior porcentagem de

brotação de gemas. Pelo contraste entre desfolha manual e poda, verifica-se que a desfolha manual apresentou maior porcentagem de brotação no período. Através do contraste entre cianamida hidrogenada e etefon, contraste entre os tratamentos com cianamida hidrogenada, verifica-se que não houve diferença na porcentagem de brotação aos 42 dias após a aplicação dos tratamentos. Por outro lado, no contraste entre os tratamentos com etefon, verifica-se que o efeito positivo da maior sobre a menor dose na porcentagem de brotação de gemas.

Verificou-se que tanto a desfolha manual como a desfolha química foram boas alternativas para promover a brotação das gemas, isto está de acordo com MELO NETO et al. (2002).

Houve porcentagens de brotação semelhantes entre os tratamentos com etefon na maior dose e os com cianamida hidrogenada nas duas doses aos 21 dias após a aplicação dos tratamentos, de forma diferente da relatada por LEMOS & MARINHO (1999) que observaram retardamento de mais de uma semana no começo da brotação no tratamento com etefon em relação a cianamida hidrogenada.

Os resultados mostram os efeitos positivos dos tratamentos químicos quanto à brotação, concordando com observações de VITERI et al. (1999) que obtiveram bons resultados utilizando cianamida hidrogenada em plantas de cherimóia.

4.4. Posição das brotações

Verifica-se pela Figura 3 que, 21 dias após a instalação do experimento, nos tratamentos 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 7 (poda) e 8 (desfolha manual) as maiores porcentagens de brotação ocorreram na posição apical e a menor foi observada na posição basal. Nos tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 5 (etefon a 0,24%) e 6 (etefon a 0,48%) a maior brotação ocorreu na posição mediana dos ramos.

As médias de porcentagem de brotação, na avaliação aos 21 dias após a aplicação dos tratamentos, mostraram que os ramos tendem a brotar na posição apical, seguido pelas posições mediana e basal, sendo que a última apresenta as menores porcentagens de brotação.



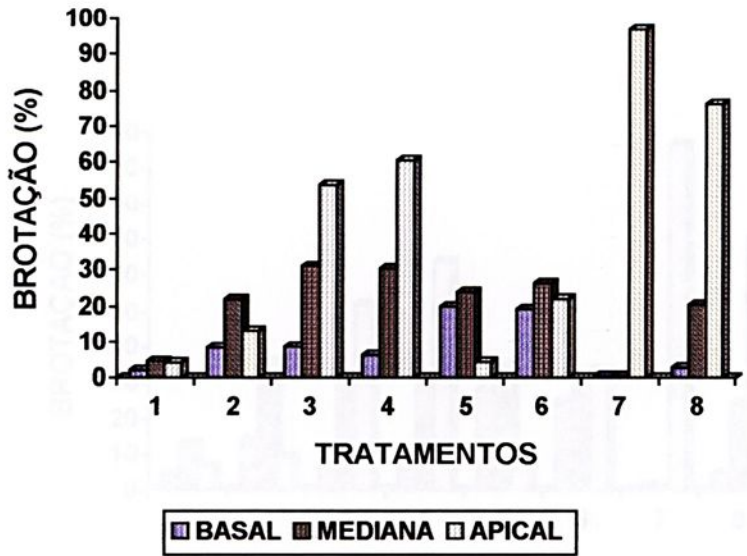


FIGURA 3- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 21 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

A Figura 4 mostra que, aos 28 dias após a instalação do experimento, os tratamentos 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 7 (poda) e 8 (desfolha manual) apresentaram a maior porcentagem de brotação na posição apical e a menor porcentagem de brotação foi observada na posição basal. Nos tratamentos 1 (testemunha sem polinização artificial), 2 (testemunha com polinização artificial) e 5 (etefon a 0,24%), a maior porcentagem de brotação ocorreu na posição mediana.

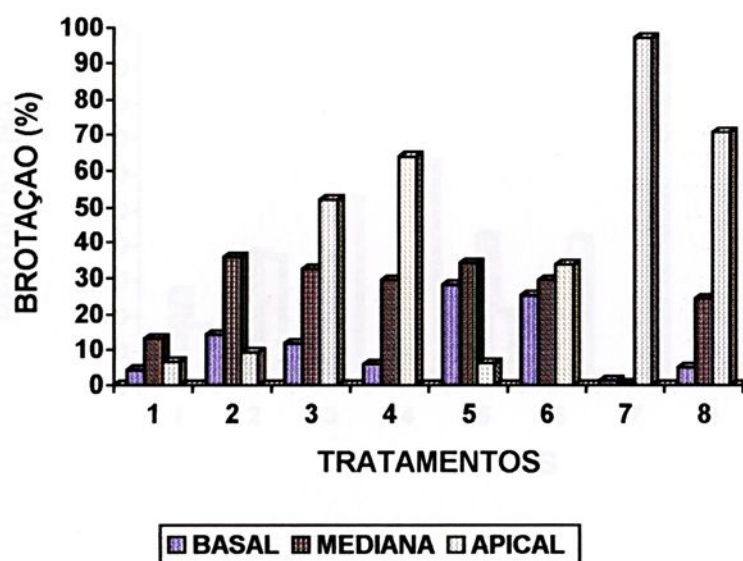


FIGURA 4- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 28 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

As médias de porcentagem de brotação na segunda avaliação (aos 28 dias após a aplicação dos tratamentos) seguem a mesma tendência apresentada na primeira avaliação (realizada aos 21 dias) e mostram que os ramos brotam mais na posição apical, seguido da posição mediana, sendo que a posição basal apresenta as menores porcentagens de brotação.

As porcentagens de brotação ocorridas em cada posição do ramo aos 42 dias após a aplicação dos tratamentos apresentadas na Figura 5 mostram que para os tratamentos 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 6 (etefon a 0,48%), 7 (poda) e 8 (desfolha manual), maiores porcentagens de brotação ocorreram na posição apical e a menor brotação foi observada na posição basal. No tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial), 2 (testemunha sem polinização artificial) e 5 (etefon a 0,24%), maior brotação ocorreu na posição mediana.

As médias de brotação na terceira avaliação (42 dias após instalação do experimento) seguem a mesma tendência apresentada nas avaliações anteriores e mostram que os ramos brotam mais na posição apical, seguido pela posição mediana e basal, as quais apresentaram menores porcentagens de brotação.

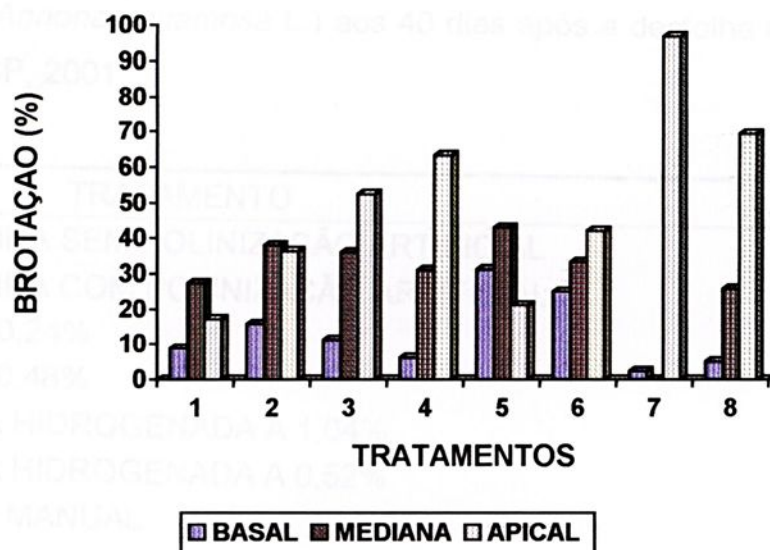


FIGURA 5- Porcentagem de brotação em cada posição do ramo de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 42 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

Maiores porcentagens de brotação ocorreram na posição apical do ramo, confirmando o efeito de dominância apical citado por KAVATI (1997) e LEMOS et al. (2000).

4.5. Brotos com botões florais

Pela Tabela 8 observa-se que maiores números de brotos com botões florais foi obtido nos tratamentos 1 (testemunha sem polinização artificial), 2 (testemunha com polinização artificial) e 5 (etefon a 0,24%). Estes tratamentos não diferiram entre si, embora o tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial) tenha sido superior aos tratamentos 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 8 (desfolha manual) e 7 (poda).

Os tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 5 (etefon a 0,24%), 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) e 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) também não diferiram entre si.

Os tratamentos 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 8 (desfolha manual) não diferiram entre si.

TABELA 8- Número de brotos com botões florais por ramo de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 40 dias após a desfolha dos ramos. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	7,90 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	6,57 AB
5- ETEFON A 0,24%	6,52 AB
6- ETEFON A 0,48%	5,65 BC
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	5,31 BC
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	5,21 BC
8- DESFOLHA MANUAL	4,23 C
7- PODA	1,40 D
VALOR DE F	12,69
PROB > F -	0,0001
CV (%)	20,37

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

O tratamento 7 (poda) apresentou menor número de brotos com botões florais e foi inferior aos demais tratamentos, fato explicado pelo encurtamento dos ramos e, conseqüentemente menor número total de gemas por ramo.

O tratamento 8 (desfolha manual) foi superior apenas ao tratamento 7 (poda).

Pela Tabela 2-Apêndice verifica-se através de contrastes ortogonais (contraste F) que as testemunhas apresentaram menores porcentagens de brotação quando comparado aos demais tratamentos e não houve diferença entre as duas testemunhas. Ainda pela através da Tabela 2-Apêndice verifica-se que na avaliação de quantidade de brotos com botões florais, as testemunhas apresentaram a aplicação de desfolhantes químicos teve efeito significativo através de contrastes ortogonais (contraste F) e superior aos demais tratamentos com outra forma de desfolha, como o tratamento 7 (poda) e o tratamento 8 (desfolha manual). O tratamento 8 (desfolha manual) apresentou maior número de brotos com botões florais que o tratamento 7 (poda). Entre os tratamentos com cianamida hidrogenada e etefon não houve diferença. As diferentes doses de cianamida hidrogenada não diferiram entre si, da mesma forma que as doses de etefon também não diferiram entre si.

4.6. Posição dos brotos com botões florais

Através da Figura 6, observa-se que para os todos os tratamentos, maiores porcentagens de brotos com botões florais ocorreram na posição apical e as menores foram observadas na posição basal.

As médias de porcentagens de brotos com botões florais seguem a mesma tendência apresentada nas três avaliações de porcentagem de brotação realizadas aos 21, 28 e 42 dias e mostram que os ramos brotam com mais flores na posição apical, seguido das posições mediana e basal, que apresenta as menores porcentagens de brotos com flores.

Os dados podem ser observados na Figura 6.

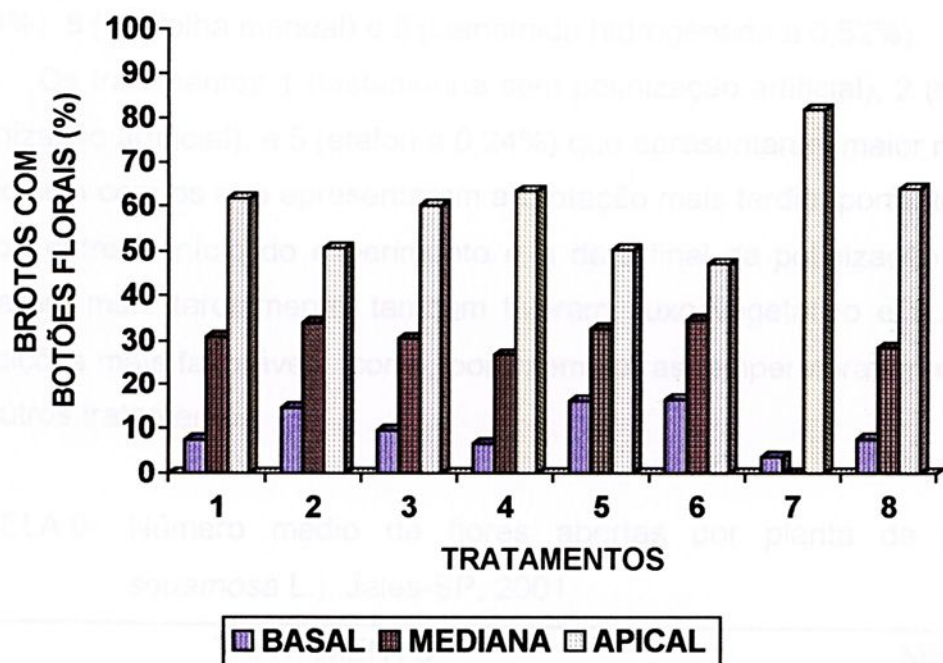


FIGURA 6 Porcentagem de brotos com botões florais em cada posição do ramo de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 40 dias após instalação dos tratamentos. Jales-SP, 2001.

A posição dos brotos com botões florais em cada ramo seguiu tendência observada na porcentagem de brotação de gemas, indicando que maiores porcentagens ocorreram na parte apical do ramo, independente do tratamento. Os dados estão de acordo com KAVATI (1997) e LEMOS et al. (2000).

4.7. Número de flores abertas

Na Tabela 9, observa-se que os tratamentos 1 (testemunha sem polinização artificial), 5 (etefon a 0,24%), 2 (testemunha com polinização artificial), 6 (etefon a 0,48%) e 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) apresentaram maior número de flores abertas e não diferiram entre si.

Os tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 6 (etefon a 0,48%) e 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 8 (desfolha manual) e 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) apresentaram quantidades intermediárias de flores e não diferiram entre si.

O tratamento 7 (poda) apresentou o menor número de flores abertas, embora não tenha diferido dos tratamentos 6 (etefon a 0,48%) e 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 8 (desfolha manual) e 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%).

Os tratamentos 1 (testemunha sem polinização artificial), 2 (testemunha com polinização artificial), e 5 (etefon a 0,24%) que apresentaram maior número de flores coincidem com os que apresentaram a brotação mais tardia, portanto, tiveram maior tempo entre o início do experimento e a data final de polinização artificial. Como iniciaram mais tardiamente, também tiveram fluxo vegetativo e florescimento sob condições mais favoráveis, como, por exemplo, as temperaturas mais elevadas que os outros tratamentos.

TABELA 9- Número médio de flores abertas por planta de pinha (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	41,00 A
5- ETEFON A 0,24%	40,25 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	35,25 AB
6- ETEFON A 0,48%	27,25 ABC
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	26,00 ABC
8- DESFOLHA MANUAL	20,75 BC
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	20,25 BC
7- PODA	14,25 C
VALOR DE F	4,3084
PROB > F -	0,00452
CV (%)	33,62

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

4.8. Distribuição da antese durante o período de florescimento

A antese da primeira flor iniciou-se no dia 25.08.2001, ou seja, sessenta dias após a aplicação dos tratamentos.

Os tratamentos que apresentaram brotação mais cedo (tratamentos 3-cianamida hidrogenada a 0,52%, 4-cianamida hidrogenada a 1,04%, 5-etefon a 0,24% , 6-etefon a 0,48%, 7- poda e 8-desfolha manual) a polinização artificial foi encerrada em 12.10.2001. No caso, do tratamento 2 (testemunha com polinização artificial), o período de polinização artificial foi prolongado para garantir período semelhante ao dos demais tratamentos, isto é, em torno de 45 dias.

Pela Figura 7 verifica-se que a abertura das flores ocorreu com concentração em dois períodos distintos, ocorrendo o pico do primeiro período em torno de 20 dias e o pico do segundo período em torno de 40 dias.

O florescimento foi antecipado e concentrado num menor intervalo de tempo nos tratamentos que proporcionaram desfolha mais precoce, como mostra a Figura 8.

Pela Figura 9, verifica-se que os tratamentos que apresentaram desfolha e brotação mais tardia, especialmente as testemunhas, proporcionaram atraso e maior período de florescimento.

A antecipação e a uniformização do florescimento, além de facilitar os tratos culturais, concentram o período de colheita, proporcionando redução e racionalização dos custos.

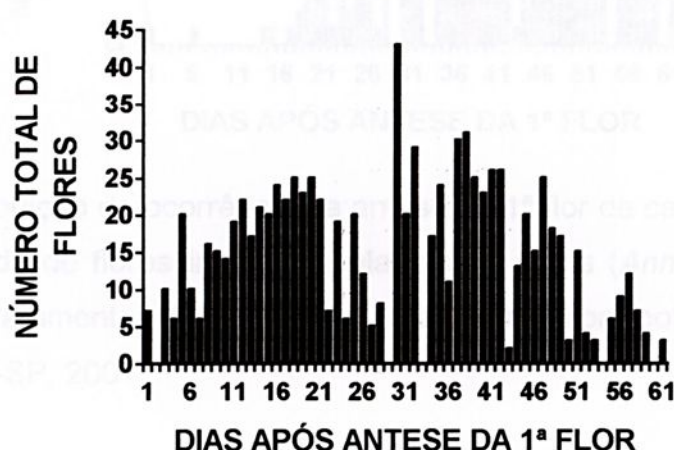


FIGURA 7- Distribuição da ocorrência da antese da 1ª flor de cada ramo durante o período de florescimento de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) em todos os tratamentos do experimento. Jales-SP, 2001.

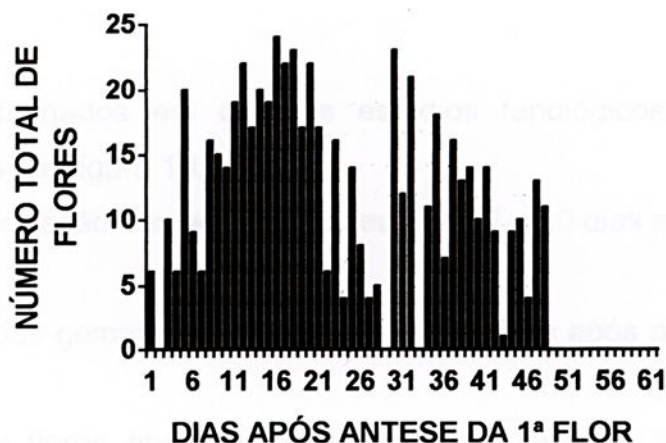


FIGURA 8- Distribuição da ocorrência da antese da 1ª flor de cada ramo durante o período de florescimento de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) nos tratamentos 3 (cianamida hidrogenada-0,52%), 4 (cianamida hidrogenada-1,04%), 5 (etefon-0,24%), 6 (etefon-0,48%), 7(poda) e 8 (desfolha manual). Jales-SP, 2001.

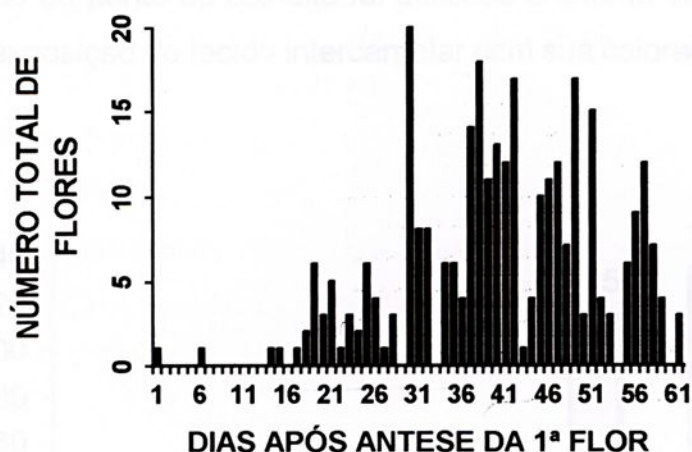


FIGURA 9- Distribuição da ocorrência da antese da 1ª flor de cada ramo durante o período de florescimento de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) nos tratamentos 1 e 2 (testemunhas sem e com polinização artificial). Jales-SP, 2001.

4.9. Fenologia

Foram determinados em dias os estádios fenológicos, que podem ser observados através da Figura 10.

- a- O início da brotação das gemas ocorreu entre 7 e 10 dias após a desfolha dos ramos;
- b- A brotação das gemas ocorreu entre 12 e 15 dias após a desfolha total dos ramos;
- c- As primeiras flores abertas surgiram 15 dias após o início da brotação, correspondendo a 25 - 28 dias após a desfolha dos ramos;
- d- Considerando a ocorrência de 50 % de flores abertas como pleno florescimento, este ocorreu entre 14 e 17 dias após o aparecimento das primeiras flores ou 40 a 45 dias após a desfolha.
- e- A colheita dos primeiros frutos ocorreu entre 90 e 100 dias após a antese das flores, correspondendo ao período de 115 a 135 dias após a desfolha. Para determinação do ponto de colheita foi utilizado o critério do afastamento dos carpelos e exposição do tecido intercarpelar com sua coloração característica.

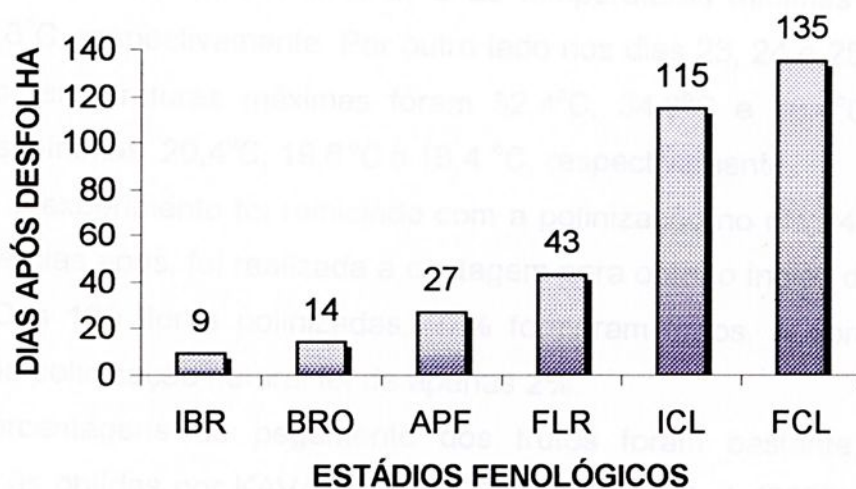


FIGURA 10- Número médio de dias a partir da desfolha para os estádios fenológicos – início de brotação (IBR), brotação (BRO), abertura da primeira flor (APF), florescimento (FLR), início da colheita dos primeiros frutos (ICL), final da colheita dos primeiros frutos (FCL) - de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

Os resultados obtidos quanto ao florescimento estão de acordo com os citados por BARROS et al. (2002), que verificaram que a abertura floral ocorre dentro de um período de 41 a 45 dias após a poda. Semelhantes aos dados citados por LOPES et al. (2002) que encontraram a antese entre 40 e 47 dias após a poda.

Quanto ao período para colheita, os dados obtidos de 90 a 100 dias estão próximos aos verificados por GASPAR et al. (2000) de 105 dias e de 90 a 120 dias citados por SÃO JOSÉ (1997).

4.10. Polinização

Para a primeira instalação, iniciada com a polinização no dia 17 de setembro de 2001 não houve pegamento dos frutos, tanto para a polinização natural quanto para a artificial. Estes resultados podem ser atribuídos à queda das temperaturas registrada no dia da coleta do pólen, no dia da polinização e no dia subsequente, que afetou o processo de polinização. As baixas temperaturas, que chegaram a 7°C, dificultaram a retirada do pólen e o seu manuseio, já que este apresentava-se com aspecto pastoso dificultando a aderência ao gineceu como esperado e citado por PINTO & SILVA (1994). Verificou-se, ainda, no período da manhã a ocorrência de ventos frios durante o período da polinização.

As temperaturas máximas registradas nos dias 16, 17 e 18 de setembro de 2001 foram 23,0°C, 24,2°C e 27,6°C, e as temperaturas mínimas foram 7,0°C, 13,0°C e 16,6°C, respectivamente. Por outro lado nos dias 23, 24 e 25 de setembro de 2001, as temperaturas máximas foram 32,4°C, 34,8°C e 28,4°C, e as suas temperaturas mínimas 20,4°C, 19,8°C e 18,4 °C, respectivamente.

Como o experimento foi reiniciado com a polinização no dia 24 de setembro de 2001, sete dias após, foi realizada a contagem para obter o índice de pegamento dos frutos. Das 100 flores polinizadas, 97% formaram frutos. A porcentagem de pegamento da polinização natural foi de apenas 2%.

As porcentagens de pegamento dos frutos foram bastante elevadas e semelhantes às obtidas por KAVATI et al. (2000), KOGA et al. (2000), SILVA et al. (2000) e KAGUEAMA et al. (2000).

O comprimento médio das flores foi de 26,5mm, variando de 20,0 a 32,0mm. A largura média das pétalas foi de 8,5mm com variação entre 6,4 e 11,7mm. O diâmetro médio da base das flores (próximo ao ovário) foi de 8,4mm, variando entre 6,8 e 9,5mm (Tabela 10).



TABELA 10 -Dimensões das flores de pinha (*Annona squamosa* L.) utilizadas para estabelecer a curva de crescimento dos frutos, expressas em milímetros. Jales-SP, 2001.

PARTE DA PLANTA	VALOR	COMPRIMENTO (mm)	LARGURA DA PÉTALA (mm)	DIÂMETRO (mm)	PESO DO FRUTO (g)
FLOR	MÉDIO	26,5	8,5	8,4	-
	MÁXIMO	32,0	11,7	9,5	-
	MÍNIMO	20,0	6,4	6,8	-
	DESVIO PADRÃO	2,7468	1,0286	0,5130	-
FRUTO	MÉDIO	94,0	-	93,8	335,7
	MÁXIMO	106,5	-	107,7	480,0
	MÍNIMO	69,7	-	76,2	170,0
	DESVIO PADRÃO	7,8439	-	6,9326	69,261

4.11. Curva de crescimento do fruto

As avaliações das dimensões dos frutos (diâmetro e comprimento) foram realizadas semanalmente (Figuras 5-A,B,C,D, 6-A,B,C,D, 7-A,B,C,D, 8-Apêndice).

Pela Tabela 10, verifica-se que o diâmetro médio dos frutos na colheita foi de 93,8mm, variando de 76,2 a 107,7mm e o comprimento médio dos frutos na colheita foi de 94,0 mm, variando de 69,7 a 106,5 mm.

Foram obtidas as curvas de crescimento dos frutos com base nas avaliações do diâmetro e no comprimento médios, que são apresentadas nas Figuras 11 e 12, respectivamente. As curvas de crescimento dos frutos são do tipo dupla sigmóide, ou seja, com uma primeira fase de crescimento uniforme e acelerado do florescimento até o 49º dia após, atingindo 77% do tamanho, e uma fase intermediária do 49º até o 77º dia mostrando crescimento lento com diminuição da velocidade de crescimento e a última fase com desenvolvimento acelerado no período compreendido entre o 77º dia até a colheita, que ocorreu no 91º dia após o florescimento. Essas informações são semelhantes às encontradas por PAL & KUMAR (1995) que trabalharam com duas variedades de pinha na Índia e também obtiveram curvas do tipo dupla sigmóide.

Os frutos alcançaram respectivamente 48,2 % e 48,8% do comprimento e do diâmetro aos 35 dias após a polinização artificial, sendo que aos 42 dias estas

dimensões representavam, respectivamente, 59,0% e 60,7% das obtidas nos frutos na ocasião da colheita.

Para o diâmetro dos frutos, a equação obtida foi:

$$Y = 34,1501 - 30,053 x^{0,5} + 8,2404 x - 0,469147 x^{1,5}$$

onde Y é o diâmetro do fruto; x = número de dias após o florescimento.

O coeficiente de determinação (R^2) obtido para a equação do diâmetro do fruto foi de 0,9897, mostrando que a equação explica 98,97% dos resultados obtidos.

Para o comprimento dos frutos, a equação obtida foi:

$$Y = 30,8707 - 26,828 x^{0,5} + 7,4268 x - 0,414032 x^{1,5}$$

onde Y = comprimento do fruto; x = número de dias após o florescimento.

O coeficiente de determinação (R^2) obtido para a equação do comprimento do fruto foi de 0,9966, indicando que a equação explica 99,66% dos resultados obtidos na curva de crescimento.

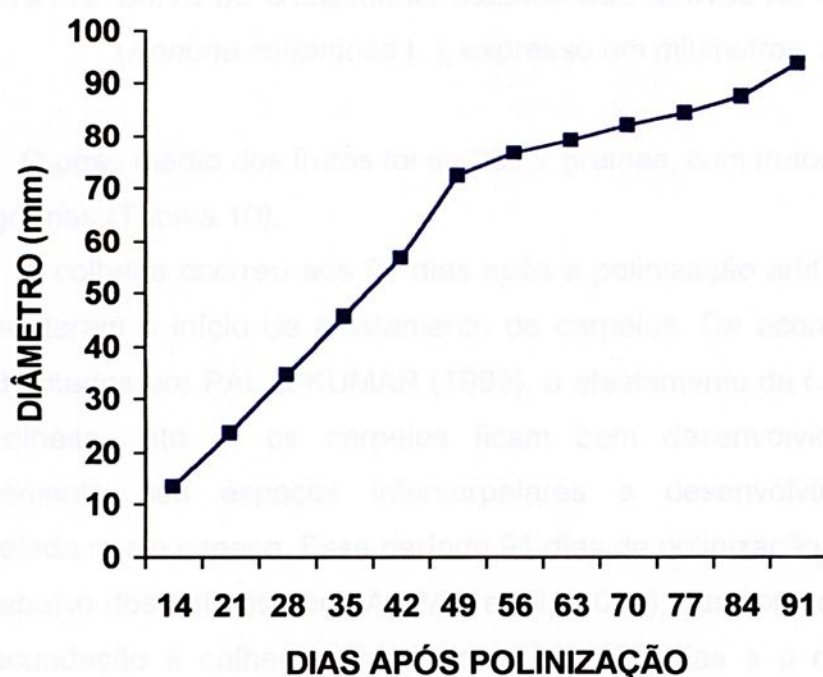


FIGURA 11-Curva de crescimento estabelecida através do diâmetro da pinha (*Annona squamosa* L.), expresso em milímetros. Jales-SP, 2001.

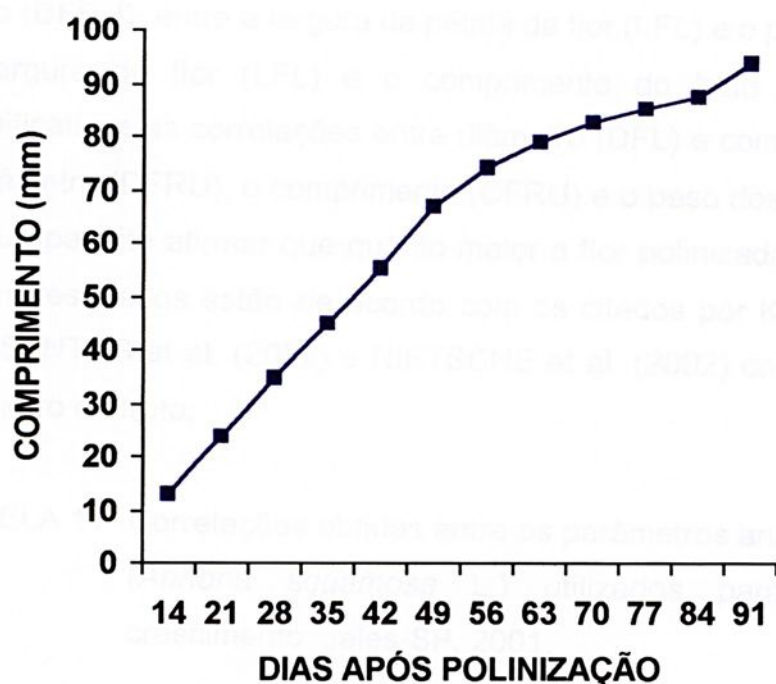


FIGURA 12-Curva de crescimento estabelecida através do comprimento da pinha (*Annona squamosa* L.), expresso em milímetros. Jales-SP, 2001.

O peso médio dos frutos foi de 335,7 gramas, com frutos variando entre 170 e 480 gramas (Tabela 10).

A colheita ocorreu aos 91 dias após a polinização artificial, quando os frutos apresentaram o início do afastamento de carpelos. De acordo com BEERH et al. (1983) citados por PAL & KUMAR (1995), o afastamento de carpelos define o ponto de colheita, isto é, os carpelos ficam bem desenvolvidos, apresentando o alargamento dos espaços intercarpelares e desenvolvimento da coloração amarelada neste espaço. Esse período 91 dias da polinização artificial até a colheita está abaixo dos obtidos por GASPAR et al. (2000), nas condições do Nordeste, que da fecundação à colheita o período foi de 133 dias e a maturidade fisiológica, caracterizada pelo início do afastamento dos carpelos, foi observada aos 105 dias após a fecundação. O tempo para colheita no experimento foi semelhante ao obtido pelos produtores de Presidente Dutra-BA na região de Irecê, isto é, 100 a 110 dias para a pinha irrigada e 120 a 130 dias para a cultura de sequeiro (COSTA, 2002).

Houve correlação positiva nas dimensões da flor entre a largura (L), o comprimento (C) e o diâmetro (D). Nas dimensões do fruto houve correlação positiva entre o comprimento (C), o diâmetro (DFRU) e o peso do fruto (PFRU). Não foram

significativas as correlações entre a largura da pétala da flor (LFL) e o diâmetro do fruto (DFRU), entre a largura da pétala da flor (LFL) e o peso do fruto (PFRU) e entre a largura da flor (LFL) e o comprimento do fruto (CFRU). Foram altamente significativas as correlações entre diâmetro (DFL) e comprimento das flores (CFL) e o diâmetro (DFRU), o comprimento (CFRU) e o peso dos frutos (PFRU) (Tabela 11). O que permite afirmar que quanto maior a flor polinizada maior o tamanho do fruto. Estes resultados estão de acordo com os citados por KAVATI (1997) e os obtidos por SANTOS et al. (2002) e NIETSCHE et al. (2002) com associação entre peso e diâmetro do fruto.

TABELA 11 -Correlações obtidas entre os parâmetros analisados em flores e pinhas (*Annona squamosa* L.) utilizados para estabelecer curva de crescimento. Jales-SP, 2001.

		F L O R			F R U T O		
		LARGURA -PÉTALA	COMPRI- MENTO	DIÂ- METRO	COMPRI- MENTO	DIÂ- METRO	PESO
LARGURA- PÉTALA	FLOR	-	0,6276**	0,5288**	0,1831ns	0,0991ns	0,1533ns
COMPRI- MENTO	FLOR	-	-	0,5778**	0,3340**	0,2343*	0,3125*
DIÂMETRO	FLOR	-	-	-	0,4031**	0,3582**	0,3805**
COMPRI- MENTO	FRUTO	-	-	-	-	0,8080**	0,8990**
DIÂMETRO	FRUTO	-	-	-	-	-	0,9286**
PESO	FRUTO	-	-	-	-	-	-

ns = não sionificativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste "t"
* = significativo ao nível de 5% de probabilidade pelo Teste "t"
** = significativo ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste "t"

4.12. Número médio de frutos por ramo

Pela Tabela 12, verifica-se que maior número de frutos por ramo foi obtido no tratamento 5 (etefon a 0,24%), que não diferiu estatisticamente dos tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 8 (desfolha manual). O tratamento 5 foi superior estatisticamente ao tratamentos 7 (poda) e 1 (testemunha sem polinização artificial).

O tratamento 7 (poda) não diferiu estatisticamente dos tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 6 (etefon a 0,48%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 8 (desfolha manual)

O menor número de frutos por ramo foi observado no tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial) que somente não diferiu do tratamento 7 (poda).

TABELA 12- Número médio de frutos por ramo de planta de pinha (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA
5- ETEFON A 0,24%	0,80 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	0,67 AB
6- ETEFON A 0,48%	0,66 AB
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	0,60 AB
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	0,55 AB
8- DESFOLHA MANUAL	0,55 AB
7- PODA	0,41 BC
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	0,18 C
VALOR DE F	3,77
PROB > F -	0,0084
CV (%)	35,33

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Através da Tabela 3-Apêndice, verifica-se que ao comparar as testemunha sem polinização artificial e com polinização artificial mostra através de contrastes ortogonais (contraste F) o efeito da polinização artificial sobre o número de frutos obtidos, além de mostrar que estas obtiveram menor número quando comparadas

aos outros tratamentos. Para os demais contrastes não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade.

4.13. Porcentagem de frutos sem defeito e frutos malformados

Pela Tabela 13, verifica-se que todos os tratamentos que receberam polinização artificial (tratamentos 2-testemunha com polinização artificial, 3-cianamida hidrogenada a 0,52%, 4-cianamida hidrogenada a 1,04%, 5-etefton a 0,24% , 5- etefton a 0,24% 6-etefton a 0,48%, 7- poda e 8-desfolha manual) não diferiram estatisticamente entre si, apresentando altas porcentagens de frutos sem defeito, variando de 93,7% a 98,6%, e foram estatisticamente superiores ao tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial) que apresentou a média de 50,7% de frutos sem defeitos e, conseqüentemente, 49,3% de frutos malformados.

TABELA 13- Porcentagem média de frutos sem defeito na colheita da pinha (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA (%)
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	98,6 A
6- ETEFTON A 0,48%	98,2 A
5- ETEFTON A 0,24%	97,3 A
7- PODA	95,2 A
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	94,7 A
8- DESFOLHA MANUAL	94,2 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	93,7 A
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	50,7 B
VALOR DE F	4,3835
PROB > F -	0,00415
CV (%)	17,04

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

O uso da polinização artificial proporcionou maior porcentagem de frutos sem defeito, esses resultados estão de acordo com FREE (1993), que afirma que frutos de flores não polinizadas são pequenos e malformados.

Essas informações concordam com HERNÁNDEZ & ANGEL (1997) que afirmam que quando só parte do ovário foi fecundada existe assimetria, sendo que a parte mais desenvolvida corresponde à que tem mais sementes.

4.14. Características físicas dos frutos

4.14.1- Comprimento

Através da Tabela 14, verifica-se que as médias dos comprimentos dos frutos dos tratamentos 7 (poda) e 2 (testemunha com polinização artificial) não diferiram entre si.

Frutos com maior comprimento foram obtidos pelo tratamento 7 (poda) que diferiu dos tratamentos 5 (etefon a 0,24%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 8 (desfolha manual), 6 (etefon a 0,48%) e 1 (testemunha sem polinização artificial).

Quanto ao comprimento médio do fruto, os tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 5 (etefon a 0,24%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 8 (desfolha manual) e 6 (etefon a 0,48%) não diferiram entre si.

Frutos com menor comprimento foram encontrados no tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial) que diferiu dos demais tratamentos.

TABELA 14- Comprimento médio (mm) da pinha (*Annona squamosa* L.) na colheita. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA (mm)
7- PODA	83,01 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	77,39 AB
5- ETEFON A 0,24%	76,01 B
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	75,18 B
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	74,98 B
8- DESFOLHA MANUAL	74,23 B
6- ETEFON A 0,48%	71,26 B
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	63,68 C
VALOR DE F	7,58
PROB > F -	0,0001
CV (%)	5,36

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Através da Tabela 4-Apêndice observa-se por contrastes ortogonais (contraste F) que as testemunhas apresentaram menores médias de comprimento do fruto quando comparado com os demais tratamentos. Quanto à comparação



entre as testemunhas, houve efeito evidente da polinização artificial sobre o comprimento do fruto e o tratamento 2 (testemunha com polinização artificial) apresentou maior comprimento do fruto quando comparado com o tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial). A aplicação de produtos químicos teve efeito significativo e obtiveram comprimento de fruto maior que os tratamentos com outra forma de desfolha (poda e desfolha manual). O tratamento com poda dos ramos apresentou média de comprimento de fruto superior à média apresentada pelo tratamento com desfolha manual. Pelo contraste entre os tratamentos com cianamida hidrogenada e os com etefon não houve diferença. No contraste entre os tratamentos com diferentes doses de cianamida hidrogenada verifica-se que não há diferença entre estas. Da mesma forma, o contraste entre as diferentes doses de etefon verifica-se que não diferiram quanto ao comprimento do fruto.

Da mesma forma, tanto no caso do etefon como da cianamida hidrogenada, não foi possível comprovar estatisticamente o efeito da dose sobre o comprimento dos frutos.

4.14.2- Diâmetro

Pela Tabela 15, verifica-se que o tratamento 7 (poda dos ramos) apresentou frutos com maior diâmetro sendo superior aos demais tratamentos.

Os tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 5 (etefon a 0,24%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 8 (desfolha manual) e 6 (etefon 0,48%) não diferiram entre si.

Frutos com menores diâmetros foram verificados no tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial), sendo estatisticamente inferior a todos os demais tratamentos.

Na Tabela 5-Apêndice são apresentados contrastes ortogonais (contraste F) e verifica-se que as testemunhas foram inferiores e apresentaram menores médias de diâmetro do fruto quando comparado com os demais tratamentos. No contraste entre testemunhas, comprovou-se o efeito da polinização artificial sobre o diâmetro do fruto, verifica-se que a testemunha com polinização artificial apresentou maior efeito sobre a média de diâmetro de fruto. A aplicação de produtos químicos teve efeito significativo e superior aos tratamentos com outra forma de desfolha (poda e desfolha manual). Entre estes tratamentos, a poda dos ramos foi superior à desfolha manual e apresentou maior diâmetro médio de fruto. Através do contraste entre os



tratamentos com cianamida hidrogenada e os com etefon não houve diferença. No contraste entre as doses de cianamida hidrogenada verifica-se que não há diferença entre estas. Da mesma forma, o contraste entre as doses de etefon verifica-se que não diferiram quanto ao diâmetro do fruto.

TABELA 15- Diâmetro médio (mm) da pinha (*Annona squamosa* L.) na colheita. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA (mm)
7- PODA	86,90 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	80,93 B
5- ETEFON A 0,24%	80,33 B
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	79,46 B
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	78,90 B
8- DESFOLHA MANUAL	78,55 B
6- ETEFON A 0,48%	76,66 B
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	69,17 C
VALOR DE F	7,90
PROB > F -	0,0001
CV (%)	4,45

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

4.14.3- Peso

Na Tabela 16 são apresentados os dados referentes ao peso dos frutos e verifica-se que o tratamento 7 (poda) apresentou a maior média de peso dos frutos e foi superior estatisticamente aos demais tratamentos.

A testemunha sem polinização artificial (tratamento 1) foi o tratamento que apresentou os frutos com menor peso, estatisticamente inferior ao demais tratamentos.

Os demais tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 5 (etefon a 0,24%), 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%), 8 (desfolha manual) e 6 (etefon 0,48%) apresentaram pesos médios intermediários e não diferiram entre si.

Observando-se os contrastes ortogonais (contraste F) na Tabela 6-Apêndice, verifica-se que as testemunhas apresentaram menores médias de peso do fruto

quando comparado com os demais tratamentos. Através de contraste entre as testemunhas, verifica-se o efeito da polinização artificial sobre o peso do fruto e a testemunha com polinização artificial apresentou maior média de peso.

A aplicação de produtos químicos teve efeito significativo sobre o peso do fruto e foi superior aos tratamentos com outra forma de desfolha (poda e desfolha manual). O tratamento com poda dos ramos foi superior à desfolha manual e apresentou maior peso médio. Através do contraste entre os tratamentos com cianamida hidrogenada verifica-se que não houve efeito da dose sobre o peso do fruto. Da mesma forma no contraste entre os tratamentos com etefon, não houve diferença entre as doses sobre o peso do fruto.

TABELA 16- Peso médio (gramas) da pinha (*Annona squamosa* L.) na colheita. Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA (GRAMAS)
7- PODA	273,02 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	223,63 B
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	218,43 B
5- ETEFON A 0,24%	212,42 B
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	211,58 B
8- DESFOLHA MANUAL	209,15 B
6- ETEFON A 0,48%	191,47 B
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	127,40 C
VALOR DE F	9,02
PROB > F -	0,0001
CV (%)	12,88

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

O tratamento 7 (poda) apresentou melhores resultados para comprimento, diâmetro e peso.

LEMOS et al. (2000) citam CAUTIN & RAZETO (1999) que ao trabalharem com cherimóia observaram maiores porcentagens de brotação em tratamentos com desfolha apical e total em relação aos de desfolha média e basal. Esses autores atribuíram os resultados à forte dominância apical, que provoca um escalonamento desde os setores distais até os mais basais do ramo.

Ao se podar o ramo muda-se a atuação da dominância apical, que passa a agir na pequena porção de ramo remanescente segundo HOPKINS (1999). Desta forma, após o florescimento no tratamento 7 (poda), o fruto passa a ser o dreno principal, portanto, passa a receber maior quantidade de nutrientes do que frutos localizados em ramos com maior comprimento como acontece com os demais tratamentos do experimento.

Em contrapartida, os menores frutos foram obtidos no tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial).

HÉRNANDEZ & ANGEL (1997) citam WEAVER (1980) quando afirmaram que o tamanho e a forma do fruto têm correlação estreita com a quantidade e a distribuição das sementes, além de mencionar que a posição das sementes influi na forma dos frutos uma vez que são responsáveis pela produção de auxinas e giberelinas. Os mesmos autores relataram que GAZIT et al. (1969) consideraram a deficiência de polinização como responsável pela produção de frutos pequenos e assimétricos e que PURSEGLOVE (1974) afirmou que a deformação é considerada falta de fecundação do óvulo que ocasiona o não desenvolvimento do carpelo e a superfície do fruto fica suprimida.

A produção de frutos maiores é importante devido à cotação que atingem na comercialização. De forma geral, frutos maiores alcançam preços mais altos, como relata SÃO JOSÉ (1999).

4.15. Características tecnológicas dos frutos

Pela Tabela 17-A, observa-se que os teores de sólidos solúveis variaram de 19,79 a 21,79°Brix, semelhantes aos resultados obtidos por SILVA et al. (1986) com 22,36 g de sólidos solúveis por 100 gramas de polpa.

Quanto à acidez total titulável, os teores variaram de 0,1440 a 0,2514, com média de 0,2179 gramas de ácido cítrico por 100 gramas de polpa. Os dados estão de acordo com os resultados obtidos por MOSCA et al. (1997), que obtiveram 0,14 a 0,28% e SILVA et al. (1986) que encontraram 0,21% de acidez titulável.

Na Tabela 17-B, verifica-se que o número médio de sementes variou de 40 a 63. O peso das sementes apresentou médias de 6,8 a 10,4% em relação ao peso do fruto. Estes dados foram semelhantes aos citados por SÃO JOSÉ (1997), 51 a 65 sementes por fruto. Também estão de acordo com a proporção de sementes de 8,6

a 11,2% do peso do fruto obtida por BOLIVAR et al.(1999b) e de 8% citado por SÃO JOSÉ et al. (1999).

Observa-se a quantidade média de carpelos de 66 a 82 por fruto, dados inferiores que os citados por SÃO JOSÉ (1997), em torno de 74 a 107carpelos por fruto.

O rendimento de polpa dos frutos variou de 45,1 a 52,5%, acima dos 41,4% citados por SÃO JOSÉ (1997) para frutos de tamanho semelhante aos analisados e de acordo com a média de 50% de polpa aproveitável citado por BOLIVAR et al.(1999b).

TABELA 17-A

TRATAMENTO	CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
	SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (Brix)	ACIDEZ TOTAL (a se ácido tot. g de polpa)	PESO DO FRUTO (gramas)	NÚMERO DE SEMENTES POR FRUTO	NÚMERO DE CARPELOS POR FRUTO	RENDIMENTO DE POLPA (%)
1	20,29	0,2212	204,0	40	70	6,9
2	21,79	0,2150	250,0	54	71	5,8
3	19,79	0,1912	241,5	51	85	9,1
4	20,29	0,2207	218,5	25	58	10,0
5	21,79	0,1440	239,0	58	76	8,8
6	21,29	0,2514	230,0	53	82	10,4
7	21,79	0,1637	243,0	52	74	7,9
8	18,75	0,2614	217,5	60	81	5,2

TABELA 17-B

TRATAMENTO	CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS		
	SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (Brix)	ACIDEZ TOTAL (a se ácido tot. g de polpa)	PESO DO FRUTO (gramas)	NÚMERO DE SEMENTES POR FRUTO	NÚMERO DE CARPELOS POR FRUTO	RENDIMENTO DE POLPA (%)
1	20,29	0,2212	204,0	40	70	6,9
2	21,79	0,2150	250,0	54	71	5,8
3	19,79	0,1912	241,5	51	85	9,1
4	20,29	0,2207	218,5	25	58	10,0
5	21,79	0,1440	239,0	58	76	8,8
6	21,29	0,2514	230,0	53	82	10,4
7	21,79	0,1637	243,0	52	74	7,9
8	18,75	0,2614	217,5	60	81	5,2

TABELA 17- Características tecnológicas e físicas da pinha (*Annona squamosa* L.) na colheita. Jales-SP, 2001.

TABELA 17-A-

TRATA- MENTO	CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS			CARACTERÍSTICAS FÍSICAS			
	SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS (BRIX)	ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL (g de ácido/100 g de polpa)	PESO DO FRUTO (gramas)	NÚMERO DE SEMENTES POR FRUTO	NÚMERO DE CARPELOS POR FRUTO	DIÂMETRO DO FRUTO (cm)	COMPRIMENTO DO FRUTO (cm)
1	20,29	0,2212	204,0	40	70	8,20	6,80
2	21,79	0,2150	280,0	54	71	8,40	7,65
3	19,79	0,1612	241,5	61	66	8,10	7,75
4	20,29	0,2207	218,5	55	68	8,10	7,60
5	21,79	0,1440	238,0	58	76	8,25	7,80
6	21,29	0,2514	230,0	63	82	8,20	7,65
7	21,79	0,1687	241,0	52	74	8,56	7,70
8	19,79	0,2514	217,5	60	81	7,90	7,40

TABELA 17-B-

TRATAMENTO	CARACTERÍSTICAS FÍSICAS						
	PESO DAS SEMENTES (gramas)	PESO DA POLPA (gramas)	PESO CASCA + RECEPTÁCULO (gramas)	PESO DO FRUTO (gramas)	PROPORÇÃO SEMENTES (%)	CASCA + RECEPTÁCULO (%)	RENDIMENTO DA POLPA (%)
1	14	94	98	204	6,9	48,0	45,1
2	19	126	133	280	6,8	47,5	45,7
3	22	98	108	242	9,1	44,6	46,3
4	22	115	90	219	10,0	41,1	48,9
5	21	110	109	238	8,8	45,8	45,4
6	24	112	98	230	10,4	42,6	47,0
7	19	127	96	242	7,9	39,7	52,5
8	20	103	90	218	9,2	41,3	49,5

4.18. Período da aplicação dos tratamentos à colheita

Por meio da Tabela 18, verifica-se que o maior período para colheita dos frutos foi observado nos tratamentos 1 (testemunha sem polinização artificial) e 2 (testemunha com polinização artificial), que não diferiram entre si.

Os tratamentos 2 (testemunha com polinização artificial), 5 (etefon a 0,24%), 7 (poda), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%) não diferiram entre si.

Os tratamentos 6 (etefon a 0,48%) e 8 (desfolha manual) apresentaram menor período para colheita, diferindo estatisticamente das testemunhas, mas não diferiram dos tratamentos 5 (etefon a 0,24%), 7 (poda), 3 (cianamida hidrogenada a 0,52%) e 4 (cianamida hidrogenada a 1,04%).

TABELA 18- Período médio (dias) da aplicação dos tratamentos à colheita da pinha (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

TRATAMENTO	MÉDIA
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	185,4 A
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	177,0 AB
5- ETEFON A 0,24%	169,8 BC
7- PODA	168,8 BC
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	167,3 BC
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	167,2 BC
6- ETEFON A 0,48%	162,9 C
8- DESFOLHA MANUAL	161,3 C
VALOR DE F	4,83
PROB> F -	0,0023
CV (%)	4,18

* Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si ao nível de 1% de probabilidade pelo Teste de Duncan.

Na Tabela 7-Apêndice verifica-se pelos contrastes ortogonais (contraste F) que o tempo compreendido entre a aplicação dos tratamentos e a colheita dos frutos foi maior nas testemunhas comparado com todos os demais tratamentos. O que indica que qualquer tipo de desfolha da planta, como poda, desfolha química ou manual tem efeito positivo para diminuir o tempo para realização da colheita.

Pelo contraste entre as duas testemunhas, verifica-se que não houve efeito sobre o período entre a aplicação dos tratamentos e a colheita.

Pelo contraste entre os tratamentos com aplicação de produtos químicos e os com outra forma de desfolha (poda e desfolha manual) não houve efeito para o período entre aplicação dos tratamentos e colheita. Para os demais contrastes, contraste entre poda e desfolha manual, contraste entre cianamida hidrogenada e etefon, contraste entre as doses da cianamida hidrogenada e o entre as doses de etefon também não foi verificado efeito sobre o período entre a aplicação e a colheita.

Os tratamentos 6 (etefon a 0,48%) e 8 (desfolha manual) foram os tratamentos que apresentaram menores médias de período para colheita dos frutos, sendo aproximadamente 163 e 161 dias após a aplicação dos tratamentos, respectivamente. Embora, estes tratamentos somente sejam estatisticamente superiores ao tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial) que foi de 185 dias para colheita. Estes dados estão de acordo com os encontrados por ESCOBAR et al. (1986) em estudo com graviola, que concluíram que o tempo da polinização à colheita depende do número de pistilos fecundados.

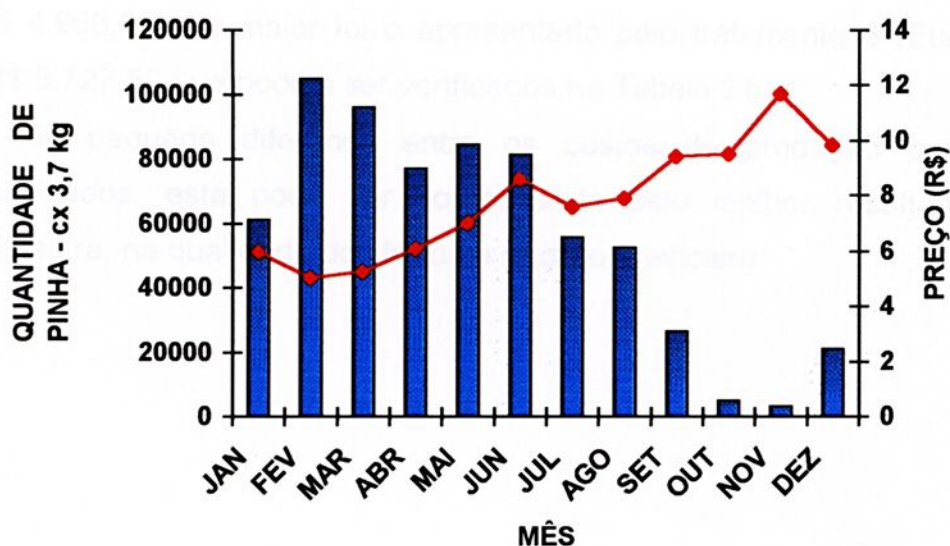
Através da análise dos dados de períodos para colheita dos frutos (Tabela 18) verifica-se que houve diferença máxima entre as médias de 24 dias (tratamento 8 x tratamento 1), embora, não significativa estatisticamente. Em média a diferença entre a testemunha sem polinização artificial (tratamento 1) e os outros tratamentos foi de 18 dias. Da mesma forma, a diferença entre a testemunha com polinização artificial (tratamento 2) e os outros tratamentos foi de 10 dias.

Assim, com a utilização de práticas visando antecipação da colheita é possível produzir pinha no período de melhor preço (novembro-dezembro) com melhores resultados econômicos.

Através da Figura 13, verifica-se que a produção de pinha ocorre em maior quantidade entre os meses de janeiro e abril e em menor quantidade no período de outubro a dezembro. Em consequência, os preços se comportam de forma inversa, atingindo níveis mais altos entre outubro e dezembro e mais baixos entre janeiro e abril.

O preço da equilíbrio para a pinha produzida no sistema convencional está em torno de R\$ 2,47/caixa de 3,7kg e para o sistema tecnificado em R\$ 3,33/caixa de 3,7 kg, conforme Tabela 3 Apêndice.

Custos mais altos foram observados no sistema tecnificado devido à utilização mais intensa de práticas culturais e de insumos.



Fonte: Ceagesp-São Paulo (Seção de Economia e Desenvolvimento)

cx 3,7 kg PREÇO

FIGURA 13 - Preços médios e quantidades médias mensais de pinha (*Annona squamosa* L.) comercializada através da Ceagesp (São Paulo) entre 1994 e 2001.

4.19. Custo total da produção

Nas Tabelas 19 e 20 são apresentadas as estimativas dos custos totais e lucratividade para a cultura da pinha para os sistemas convencional e tecnificado, respectivamente.

Pela Figura 13, verifica-se que o preço da caixa de pinha (3,7 kg) no mês de dezembro oscila entre R\$ 10,00 e R\$ 12,00. Por outro lado, para a produção no mês de janeiro, o preço oscila entre R\$ 5,00 e R\$ 6,00 por caixa (3,7 kg). Diante disso, a antecipação da produção em alguns dias possibilita o aumento do lucro obtido pelo produtor em até 100%.

O preço de equilíbrio para a pinha produzida no sistema convencional está em torno de R\$ 2,47/caixa de 3,7kg e para o sistema tecnificado em R\$ 3,33/caixa de 3,7 kg, conforme Tabela 8-Apêndice.

Custos mais altos foram observados no sistema tecnificado devido à utilização mais intensa de práticas culturais e de insumos.

Na Tabela 21 são apresentadas as estimativas de custo total por hectare para a produção em função do tratamento utilizado.

O tratamento 1 (testemunha sem polinização artificial) apresentou o menor custo com R\$ 4.966,04 e o maior foi o apresentado pelo tratamento 6 (Etefon a 0,48%) com R\$ 5.727,52 que podem ser verificados na Tabela 21.

Apesar da pequena diferença entre os custos de produção para os tratamentos utilizados, esta pode ser compensada pelo melhor resultado na antecipação da safra, na qualidade dos frutos e retorno financeiro.

B- OPERAÇÕES MANUAIS

B1- Tratos Culturais

ADUBAÇÃO (6 X)	HD	10,00	1,25	12,50	4,79
SAPINA (3X)	HD	10,00	12,00	120,00	46,03
32ª Colheita	HD	10,00	20,00	200,00	73,72
Subtotal B				332,50	127,54

C- MATERIAL

Superfosfato simples	kg	0,34	833,00	283,22	108,64
Clorato de potássio	kg	0,01	166,00	100,65	38,81
Sulfato de amônio	kg	0,85	350,00	227,50	87,27
Inseticida piretroide (Deltametrina)	Litro	46,00	1,00	46,00	17,84
Inseticida Fitológico (Marsipanzol)	Litro	103,50	0,40	41,40	15,58
Caixas de madeira	UN	0,80	1.200,00	1.000,00	383,58
Subtotal C				1.698,77	651,82

Custo Operacional Direto (C.O.D.)				2.162,39	829,53
Outras despesas				108,13	41,48
Depreciação -maq. e implementos				18,01	6,92
Juros de custo				94,81	36,29
CESSR				271,19	104,01
Custo Operacional Total (C.O.T.)				2.654,52	1.018,23
Remuneração da Terra				300,00	115,07
Outros custos fixos				129,76	49,77
CUSTO TOTAL				3.084,28	1.183,08

TABELA 19 - Estimativa de custo operacional total por hectare da cultura da pinha (*Annona squamosa* L.) com sistema de produção convencional na região de Jales-SP, em junho/2002.

DESCRIÇÃO	Especifi- cação	Valor Unitário	Quanti- dade	Total (R\$)	Total (US\$)
A- OPERAÇÕES MECANIZADAS					
ROÇADA (3 X)	HM	13,97	3,40	47,50	18,22
PULVERIZAÇÃO (3 x)	HM	13,97	6,00	83,82	32,15
Subtotal A				131,32	50,37
B- OPERAÇÕES MANUAIS					
B1. Tratos Culturais					
ADUBAÇÃO (3 X)	HD	10,00	1,25	12,50	4,79
CAPINA (3X)	HD	10,00	12,00	120,00	46,03
B2. Colheita	HD	10,00	20,00	200,00	76,72
Subtotal B				332,50	127,54
C- MATERIAL					
Superfosfato simples	kg	0,34	833,00	283,22	108,64
Cloreto de potássio	kg	0,61	165,00	100,65	38,61
Sulfato de amônio	kg	0,65	350,00	227,50	87,27
Inseticida piretróide (Deltametrina)	Litro	46,00	1,00	46,00	17,64
Inseticida Fisiológico (Metoxifenozone)	Litro	103,50	0,40	41,40	15,88
Caixas de madeira	UN	0,80	1.250,00	1.000,00	383,58
Subtotal C				1.698,77	651,62
Custo Operacional Efetivo (C.O.E.)				2.162,59	829,53
Outras despesas				108,13	41,48
Depreciação -máq. e implementos				18,04	6,92
Juros de custeio				94,61	36,29
CESSR				271,15	104,01
Custo Operacional Total (C.O.T.)				2.654,52	1.018,23
Remuneração da Terra				300,00	115,07
Outros custos fixos				129,76	49,77
CUSTO TOTAL				3.084,28	1.183,08

TABELA 20 - Estimativa de custo operacional total por hectare da cultura da pinha (*Annona squamosa* L.) com sistema de produção tecnificado na região de Jales-SP, em junho/2002.

DESCRIÇÃO	Especifi- cação	Valor Unitário	Quanti- dade	Total (R\$)	Total (US\$)
A- OPERAÇÕES MECANIZADAS					
ROÇADA (3 x)	HM	13,97	3,40	47,50	18,22
PULVERIZAÇÃO (6 x)	HM	13,97	15,00	209,55	80,38
GRADEAÇÃO (1 x)	HM	13,97	1,50	20,96	8,04
CALAGEM (1 x)	HM	13,97	2,50	34,93	13,40
Subtotal A				257,05	98,60
B- OPERAÇÕES MANUAIS					
B1. Tratos Culturais					
PODA DE PRODUÇÃO (1 x)	HD	10,00	20,00	200,00	76,72
ADUBAÇÃO (3 x)	HD	10,00	1,50	15,00	5,75
POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	HD	10,00	30,00	300,00	115,07
CAPINA (1 x)	HD	10,00	5,00	50,00	19,18
CAPINA QUÍMICA (2x)	HD	10,00	3,30	33,00	12,66
B2. Colheita	HD	10,00	25,00	250,00	95,90
Subtotal B				848,00	325,28
C- MATERIAL					
Calcário dolomítico	kg	0,09	1.240,00	111,60	42,81
Superfosfato simples	Kg	0,34	660,00	224,40	86,08
Cloreto de potássio	kg	0,61	70,00	42,70	16,38
Sulfato de Amônio	Kg	0,65	125,00	81,25	31,17
Nitrato de Potássio	Kg	1,80	12,50	22,50	8,63
Esterco-de-galinha	Kg	0,17	3.750,00	637,50	244,53
Inseticida piretróide (Deltametrina)	Litro	46,00	2,50	115,00	44,11
Insetic. Fisiológ. (Metoxifenozone)	Litro	103,50	0,50	51,75	19,85
Acaricida (Abamectin)	Litro	169,00	0,20	33,80	12,97
Fungicida Sistêm. (Tiofanat metil.)	Kg	45,00	1,00	45,00	17,26
Fungicida de contato (Mancozeb)	Kg	14,70	5,00	73,50	28,19
Ácido Bórico	Kg	2,10	1,00	2,10	0,81
Adubo foliar (Fosfito)	Litro	23,50	4,00	94,00	36,06
Herbicida (Paraquat)	Litro	21,50	1,00	21,50	8,25
Herbicida (Glifosato)	Litro	10,00	1,00	10,00	3,84
Guardanapo de papel	Cento	1,00	200,00	200,00	76,72
Caixas de madeira	UN	0,80	1.660,00	1.328,00	509,40
Subtotal C				3.094,60	1.187,03

continua,,,



...continuação

Custo Operacional Efetivo (C.ºE.)	4.199,65	1.610,91
Outras despesas	209,98	80,54
Depreciação -máq. e implementos	36,04	13,82
Juros de custeio	183,73	70,48
CESSR	361,53	138,68
Custo Operacional Total (C.O.T.)	4.990,93	1.914,44
Remuneração da Terra	300,00	115,07
Outros custos fixos	251,98	96,66
CUSTO TOTAL	5.542,91	2.126,17

TABELA 21- Estimativa de custo total para produção de pinha (*Annona squamosa* L.) em função do tratamento utilizado. Jales-SP, em junho/2002.

TRATAMENTO	CUSTO TOTAL (R\$)
1- TESTEMUNHA SEM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	4.966,04
2- TESTEMUNHA COM POLINIZAÇÃO ARTIFICIAL	5.312,17
3- CIANAMIDA HIDROGENADA A 0,52%	5.457,54
4- CIANAMIDA HIDROGENADA A 1,04%	5.602,91
5- ETEFON A 0,24%	5.519,84
6- ETEFON A 0,48%	5.727,52
7- PODA	5.542,91
8- DESFOLHA MANUAL	5.632,65

O preço é estabelecido em função do tamanho da pinha, conforme descrito por SÃO JOSÉ et al. (1999), como exemplo para caixas de 4,4 kg, o fruto tipo 9 recebe um preço indexado como 100, o fruto tipo 15 recebe um preço equivalente a 75 e o tipo 18 recebe o preço índice de 50.

Em termos práticos, o tratamento 7 (poda) apresenta um custo intermediário e pode ser recomendado por apresentar o conjunto mais adequado de resultados, como precocidade na colheita, frutos de melhor qualidade.

O tratamento com poda poderia ter apresentado melhores resultados se não fosse preservada a parte superior da copa, o que foi observado nas demais plantas do pomar comercial que receberam poda em todos os ramos, inclusive os superiores, proporcionando diminuição da altura das plantas. Esse pomar apresentou grande brotação e excelente florescimento, principalmente nos ramos mais altos, próximos ao portão.

- Este tipo de poda, mais severa, pode ser recomendado para o período de inverno, porém no verão deverá ser efetuada uma poda mais leve, de forma a não comprometer a planta e não deixar os ramos muito expostos ao sol, causando queimaduras nos frutos e comprometendo a qualidade da produção e a nutrição das plantas.

Pelo exposto, sugere-se que novos estudos devam ser efetuados durante os próximos anos em diferentes regiões, com diferentes épocas e variedades de plantas, para avaliar a possibilidade de produção de frutos de alta qualidade e antecipar a colheita e consequentemente a comercialização.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Nas condições em que foi conduzido o experimento, os resultados obtidos permitiram as seguintes considerações:

- O trabalho teve como um dos principais objetivos antecipar o período de colheita, possibilitando dessa forma colher os frutos no período de entressafra (novembro e dezembro), ocasião esta, (em que os preços obtidos são altamente compensadores).

- Os resultados mostraram possibilidade de produzir em dezembro, época em que os frutos alcançam preços elevados.

- Para obter a colheita em novembro seria necessário realizar os tratamentos em junho, porém, nessa época as plantas brotariam e floresceriam mais cedo, ficando dessa forma sujeitas a baixas temperaturas, as quais prejudicariam o pegamento dos frutos.

- Para as plantas utilizadas na condução do trabalho, algumas já haviam iniciado a abscisão foliar, devido aos tratos culturais e colheita da safra anterior. Possivelmente, melhores resultados seriam obtidos em pomares mais enfolhados.

- Como as plantas utilizadas no trabalho foram de pé franco, resultados mais evidentes poderiam ser obtidos em pomares formados com plantas enxertadas, visto que houve comportamento diferenciado devido à variabilidade genética.

- O tratamento com poda poderia ter apresentado melhores resultados se não fosse preservada a parte superior da copa, o que foi observado nas demais plantas do pomar comercial que receberam poda em todos os ramos, inclusive os superiores, proporcionando diminuição da altura das plantas. Esse pomar apresentou grande brotação e excelente florescimento, principalmente nos ramos mais altos, próximos ao ponteiro.

- Este tipo de poda, mais severo, pode ser recomendado para o período de inverno, porém no verão deverá ser efetuada uma poda mais leve, de forma a não depauperar a planta e não deixar os ramos muito expostos ao sol, causando queimadura dos mesmos e sempre deverá ser considerado a fenologia da planta e seu estado nutricional.

- Pelo exposto, sugere-se que novos estudos devam ser efetuados durante vários anos e se possível em diferentes regiões, com diferentes épocas e intensidade de poda, assim como o uso da poda associada com reguladores vegetais para estimular e acelerar a brotação e, conseqüentemente, a colheita.

As seguintes conclusões:

- O etefon e a cianamida hidrogenada proporcionaram maior porcentagem de desfolha, na mesma forma que a poda e a desfolha manual.

- A cianamida hidrogenada proporcionou queda mais rápida das folhas com alta porcentagem de desfolha aos 5 dias.

- O uso de cianamida hidrogenada nas duas doses, do etefon na maior dose e a poda manual proporcionaram maiores porcentagens de brotação.

- Maiores porcentagens de brotação e de brotos com botões florais ocorreram na poda manual, seguida das posições mediana e basal.

- As testemunhas, os tratamentos com reguladores vegetais e a desfolha manual apresentaram maior número de brotos e maior número de flores.

- O florescimento foi antecipado e concentrado nos tratamentos que proporcionaram maior desfolha.

- Os intervalos entre os estádios fenológicos a partir da desfolha foram em média 15 dias para brotação, 43 dias para florescimento e 120 dias para a colheita.

- A polinização artificial proporcionou maior pegamento de frutos atingindo até 97% e a natural apenas 2%. Ambas foram influenciadas por baixas temperaturas.

- O tamanho e a qualidade dos frutos foram influenciados positivamente pela polinização artificial.

- Houve correlação positiva entre o tamanho da flor e o tamanho do fruto.

- As curvas de crescimento dos frutos foram do tipo dupla sigmóide.

- Maiores frutos foram obtidos no tratamento com poda.

- O menor período para colheita foi obtido pelos tratamentos com etefon a 0,49% e desfolha manual, com 163 e 161 dias após a aplicação dos tratamentos, respectivamente.

6. CONCLUSÕES

Nas condições em que foi conduzido o experimento, os resultados permitiram as seguintes conclusões:

- O etefon e a cianamida hidrogenada proporcionaram maior porcentagem de desfolha, da mesma forma que a poda e a desfolha manual.
- A cianamida hidrogenada proporcionou queda mais rápida das folhas com alta porcentagem de desfolha aos 5 dias.
- O uso da cianamida hidrogenada nas duas doses, do etefon na maior dose e a desfolha manual proporcionaram maiores porcentagens de brotação.
- Maiores porcentagens de brotação e de brotos com botões florais ocorreram na posição apical do ramo, seguida das posições mediana e basal.
- As testemunhas, os tratamentos com reguladores vegetais e a desfolha manual apresentaram maior número de brotos e maior número de flores.
- O florescimento foi antecipado e concentrado nos tratamentos que proporcionaram maior desfolha.
- Os intervalos entre os estádios fenológicos a partir da desfolha foram em média 15 dias para brotação, 43 dias para florescimento e 120 dias para a colheita.
- A polinização artificial proporcionou maior pegamento de frutos atingindo até 97% e a natural apenas 2%. Ambas foram influenciadas por baixas temperaturas.
- O tamanho e a qualidade dos frutos foram influenciados positivamente pela polinização artificial.
- Houve correlação positiva entre o tamanho da flor e o tamanho do fruto.
- As curvas de crescimento dos frutos foram do tipo dupla sigmóide.
- Maiores frutos foram obtidos no tratamento com poda.
- O menor período para colheita foi obtido pelos tratamentos com etefon a 0,48% e desfolha manual, com 163 e 161 dias após a aplicação dos tratamentos, respectivamente.

- A testemunha sem desfolha e sem polinização artificial apresentou maior período para colheita, em média 185 dias após a instalação do experimento.
- O uso de tratamentos que visaram a desfolha proporcionou a antecipação da colheita em relação às testemunhas, produzindo frutos na entressafra.
- Apesar do custo superior do sistema de produção tecnificado, este apresentou-se viável em função dos benefícios das práticas utilizadas como antecipação da colheita, melhoria na quantidade e na qualidade dos frutos.

7. REFERÊNCIAS

- ACAR, J. T. Sumula das recomendações aprovadas. Disponível em : http://www.50.acicultura.org.br/sigroff/Prod_Forumados/qualdopreg_fram.htm. Acesso em 24 fev. 2003.
- BARROS, J.C.S.M.; MARTELLETO, L.A.P.; SUDO-MARTELLETO, M.; IDE, C.D.; VIEIRA, A. Fecundação da *Pinheira* (*Annona squamosa* L.) Submetida a Diferentes Épocas de Poda no Município de Miracema, Nordeste Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. Anais... Belém: Empresa Amazônia Oriental, 2002. (CD-ROM).
- BOLIVAR, F.N.; HERNÁNDEZ, E.C.; SAUCEDO, V.C.; SAURI, D.E. Cambios fisiológicos de la respiración, producción de etileno y parámetros físico-químicos del *samaruño* (*Annona squamosa*) in: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. Memorias... Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999a. p. 143-146.
- BOLIVAR, F.N.; SAURI, D.E.; HERNÁNDEZ, E.C.; SAUCEDO, V.C. Caracterización del *samaruño* (*Annona squamosa*) en Yucatán in: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. Memorias... Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999b. p.157-160.
- BONAVENTURE, L. A cultura da chavelinha e de seu híbrido, a atamóia. São Paulo: Nobel, 1939. 182p.

CAMPOS, R.S.; LEMOS, E.E.P.; OLIVEIRA, J.F.; FONSECA, F.K.P. Influência da Polinização Natural, Polinização Artificial e Autopolinização no Pagamento de Flores da Pinheira (*Annona squamosa* L.) em Alagoas In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. *Anais...* Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (CD ROM).

CAUTIN, R.; RAZETO, B. Evaluación del comportamiento de yemas de chimoyo (*Annona muricata* L.) a floración forzada In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. *Memorias...* Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999a. p. 143-146.

7. REFERÊNCIAS

AGROFIT **Súmula das recomendações aprovadas.** Disponível em : http://masrv60.agricultura.gov.br/agrofit/Prod_Formulados/regulador/reg_fram.htm

Acesso em: 24 fev. 2003.

BARROS, J.C.S.M.; MARTELLETO, L.A.P.; SUDO-MARTELLETO, M.; IDE, C.D.; VIEIRA, A. Floração da Pinheira (*Annona squamosa* L.) Submetida a Diferentes Épocas de Poda no Município de Miracema, Noroeste Fluminense. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (CD ROM).

BOLÍVAR, F.N.; HERNÁNDEZ, E.C.; SAUCEDO, V.C.; SAURI, D.E. Cambios postcosecha de la respiración, producción de etileno y parámetros físico-químicos del saramuyo In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. **Memorias...**, Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999a. p. 143-146.

BOLÍVAR, F.N.; SAURI, D.E.; HERNÁNDEZ, E.C.; SAUCEDO, V.C. Caracterización del saramuyo (*Annona squamosa*) en Yucatán In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. **Memorias...**, Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999b. p.157-159.

BONAVENTURE, L. **A cultura da cherimóia e de seu híbrido, a atemóia.** São Paulo: Nobel, 1999. 182p.

CAMPOS, R.S.; LEMOS, E.E.P.; OLIVEIRA, J.F.; FONSECA, F.K.P. Influência da Polinização Natural, Polinização Artificial e Autopolinização no Pegamento de Flores de Pinheira (*Annona squamosa* L.) em Alagoas In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (CD ROM).

CAUTIN, R.; RAZETO, B. Evaluación del comportamiento de yemas de chirimoyo sometidos a tratamientos de floración forzada In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. **Memorias...** Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999. p.127-133.

COORDENADORIA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA INTEGRAL. **Levantamento por município de junho-2001.** Campinas, CATI, 2001.

CONCEIÇÃO, M.A.F.; MAIA, J.D.G.; MANDARINI NETO, J. et al. **Informações para a irrigação da videira na Região de Jales, SP.** Bento Gonçalves: Embrapa, 1998. 8p. (Comunicado Técnico Embrapa Uva e Vinho, 30).

COSTA, D. Rendimento da pinha anima produtores. Disponível em: www.atarde.com.br. Acesso em: 1 mar. 2002.

DIETRICH, S.M.C. Mecanismos de ação dos reguladores de crescimento. In: FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal.** 2.ed. São Paulo: Edusp, 1979. v.2 p.193-229. (CD ROM).

DONADIO, L.C. Melhoramento atemoya e cherimoya In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia).** Vitória da Conquista: DFZ/UESB, 1997. p.42-46.

ESCOBAR, T.T.W.; ZARATE, R.R.D.; BASTIDAS, A. Biología floral y polinización artificial del guanabano *Annona muricata* L. en condiciones del Valle del Cauca, Colombia. **Acta Agronomica**, Palmira, v.36, n.1, p.7-20, 1986.

FERRARI, E.J.; KAVATI, R.; PELINSON, G.J.B.; NOGUEIRA, N.A.M. Influência de diferentes métodos de poda de verão para produção tardia da fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 15., 1998, Poços de Caldas. **Anais...**Poços de Caldas: Universidade Federal de Lavras/SBF, 1998.

FERREIRA, F.R. Germoplasma de anonáceas In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia)**. Vitória da Conquista: UESB, 1997. p.36-41.

FERRI, M.G. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1985. v.2, 401 p.

FRACARO, A.A. **Efeito de doses crescentes de ETEFON em videira "Rubi" (*Vitis vinifera* L.), cultivada na região Noroeste do Estado de São Paulo**. Ilha Solteira, 2000. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

FREE, J.B. **Insects pollination of crops**, Londres: Academic Press, 1993. 684 p.

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

GASPAR, J.W.; SACRAMENTO, C.K.; COVA, A.K.W.; 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. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

GEORGE, A.P.; NISSEN, R.J.; IRONSIDE, D.A.; ANDERSON, P. Effects of nitidulid beetles on pollination and fruit-set of *Annona spp* hybrids. **Scientia Horticulturae**, Amsterdam, v.39, n.4, p.289-299, 1989.



HERNÁNDEZ, L.V.; ANGEL, D.N. Diagnóstico técnico y comercial da graviola no México In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1., Chapingo. Universidad Autonoma Chapingo, 1997, **Memorias...**, Chapingo: Universidad Autônoma Chapingo, 1997. p.1-18.

HERNÁNDEZ, F.Z.; VILLANUEVA, E.G.; MURATALLA-LUÁ, A.; FRANCO, S.C. Diferenciación de yemas de *Annona diversifolia* Saff. en la región de Tierra Caliente de Guerrero. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONACEAS, 1, Chapingo, Universidad Autonoma Chapingo, 1997, **Memorias...** Chapingo: Universidad Autônoma Chapingo, 1997. p.31.

HOPKINS, W.G. **Introduction to plant physiology**. Ontario: The University of Western Ontario/John Wiley & Sons, Inc., 1999. p.309-365.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análises de alimentos**. 3.ed. São Paulo: IAL, 1985. v.1, 533p.

IBGE **Censo agropecuário** Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/agric/default.asp?z=t&o=11> Acesso em: 19 mar. 2003.

KAGUEAMA, A.; MATSUE, A.M.; NOGUEIRA, N.A.M.; KAVATI, R.; PELINSON, G.J.B. Armazenamento de material polinizante para polinização artificial em fruta-do-conde (*Annona squamosa* L) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

KAVATI, R. Melhoramento em fruta-do-conde In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimólia)**, Vitória da Conquista: UESB, 1997. p.47-54.

KAVATI, R. **Apostila de curso sobre a cultura da fruta-do-conde**, Campinas, 1998a. 15p. (mimeogr.).



KAVATI, R. Efeito de épocas de poda na produção tardia e fenologia de atemóia (*Annona cherimola* Mill X *Annona squamosa* L.), cv. Gefner. Jaboticabal, 1998b. Dissertação (Mestrado em Ciências – Agronomia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista.

KAVATI, R.; PIZA JR., C.T. Formação e manejo do pomar de fruta-do-conde, atemóia, cherimóia In: SÃO JOSÉ, A.R. et al. **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia)**, Vitória da Conquista: UESB, 1997a. p.75-83.

KAVATI, R.; PIZA JUNIOR, C.T. Fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) In: **Manual técnico das culturas - fruticultura**. 2.ed. Campinas: CATI, 1997b. Tomo III, p.153-162. (Manual Técnico, 8).

KAVATI, R.; SAVAZAKI, E.T.; KAMEYAMA, C. Estudos de ocorrência de autoincompatibilidade em material clonal de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

KILL, L.H.P.; COSTA, J.G. Biologia floral e sistema de reprodução de *Annona squamosa* L. (*Annonaceae*) na região de Petrolina-PE In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

KOGA, P.S.; NOGUEIRA, N.A.M.; KAVATI, R; PELINSON, G.J.B. Quantificação de material polinizante na polinização artificial de fruta-do-conde (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

LEDERMAN, I.E.; BEZERRA, J.E.F. Indução e polinização de anonáceas In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia)**. Vitória da Conquista: UESB, 1997. p.142-148.

LEMOS, E.E.P.; MARINHO, G.A. Control of flowering in sugar apple (*Annona squamosa*) by leaf abscission for cropping out of season In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. **Memorias...**, Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999. p.251-255.

LEMOS, E.E.P.; MARINHO, G.A.; ALMEIDA, M.C. Avaliação do efeito da desfolha em diferentes seções do ramo sobre a indução de brotos e flores em atemóia (*Annona cherimola* Mill x *Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

LOPES, G.E.M.; MARTELLETO, L.A.P.; SUDO-MARTELLETO, M.; IDE, C.D. Estudos envolvendo floração da pinheira (*Annona squamosa* L.), submetidas a diferentes épocas de poda de produção, no município de Macaé - Norte Fluminense, RJ In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (CD ROM).

LÓPEZ, L.L. et al. Avances en la caracterización de calidad y comportamiento postcosecha de frutos de chirimoya seleccion 'Alvaro' In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. **Memorias...**, Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999. p.183-187.

MANICA, I. Taxonomia, morfologia e anatomia In: SÃO JOSÉ, A. R. et al. **Anonáceas, produção e mercado (pinha, graviola, atemóia e cherimóia)** Vitória da Conquista: UESB, 1997. p.20-33.

MARLER, T.E.; GEORGE, A.P.; NISSEN, R.J.; ANDERSEN, P.C. Miscellaneous Tropical Fruits In: SCHAFFER, B.; ANDERSEN, P. **Handbook of enviromental physiology of fruit crops – subtropical and tropical crops**, 1994, v.2. p.199-222.

SÁNCHEZ, E.G. Polinización artificial del chirimoyo. Granada: Gabinete Técnico Caja Rural de Granada, 1991, 15 p.

MELO NETO, M.L.; GONZAGA NETO, L.; BEZERRA, J.E.F.; LEDERMAN, I.; ASSIS, J.S. Efeito de indutor de brotação associado a desfolha química e manual na indução floral de pinheiras (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (CD ROM).

MOSCA, J.L.; ALVES, R.E.; FILGUEIRAS, H.A.C.; BATISTA, A.F. Physical, physico-chemical and chemical changes during growth and maturation of sugar apple (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1, Chapingo, 1997, **Memorias...**, Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo, 1997. p.44.

NIETSCH, S.; PEREIRA, M.C.T.; SANTOS, F.S.; XAVIER, A.A.; CUNHA, L.M.V.; NUNES, C.F.; RODRIGUES, T.T.M.S. Efeito de horários de polinização artificial no pegamento e qualidade de frutos de pinha (*Annona squamosa* L.) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 17, 2002, Belém. **Anais...** Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (CD ROM).

OLIVEIRA, J.B.; CAMARGO, M.N.; ROSSI, M; CALDERANO FILHO, B. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo – legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônomo, Embrapa – Solos, 1999. 64p.

PAL, D.K.; KUMAR, P.S. Changes in the physico-chemical and biochemical compositions of custard apple (*Annona squamosa* L.) fruits during growth, development and ripening. **Journal of Horticultural Science**, Ashford, v.70, n.4, p.569-572, 1995.

PINTO, A.C.Q.; SILVA, E.M. **Graviola para exportação: aspectos técnicos da produção**. Brasília: Embrapa-SPI, 1994. 41p. (FRUPEX, 7)

SÁNCHEZ, E.G. **Polinización artificial del chirimoyo**. Granada: Gabinete Técnico Caja Rural de Granada, 1991. 15 p.

SANTOS, F.S.; NIETSCHE, S.; PEREIRA, M.C.T.; XAVIER, A.A.; CUNHA, L.M.V.; 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: Embrapa Amazônia Oriental, 2002. (CD ROM).

SÃO JOSÉ, A.R. Aspectos generales de las anonáceas em Brasil In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 1., Chapingo, 1997, **Memorias...**, Chapingo: Universidad Autónoma Chapingo, 1997. p. 92-103

SÃO JOSÉ, A.R.; REBOUÇAS, T.N.H.; SILVA, A.C.; NIETO-ANGEL, A.C.; BONFIM, M.P.; El cultivo de guanábana (*Annona muricata* L.) y saramuyo (*Annona squamosa* L.) en Brasil. In: CONGRESO INTERNACIONAL DE ANONÁCEAS, 2, 1999, Tuxtla Gutiérrez. **Memorias...**, Tuxtla Gutiérrez: Universidad de Ciencias y Artes del Estado de Chiapas, 1999. p.224-229.

SILVA, N.A.I.; PIGARI, S.A.A.; PELINSON, G.J.B.; NOGUEIRA, N.A.M; KAVATI, R. Viabilidade da polinização artificial em fruta-do-conde (*Annona squamosa* L) In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

SILVA, A.C.; SÃO JOSÉ, A. R. Efeitos de métodos de polinização no pegamento de frutos e na produção da pinheira (*Annona squamosa* L.). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 16, 2000, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2000. (CD ROM).

SILVA, H.; SILVA, A.Q. Nutrição mineral e adubação de anonas (*Annona* sp.) In: HAAG, H.P. **Nutrição mineral e adubação de frutíferas tropicais no Brasil**, Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.285-341.

SIMÃO, S. **Tratado de fruticultura**. Piracicaba:FEALQ, 1998. p.313-326.



TARSITANO, M.A.A. **Avaliação econômica da cultura da videira na região de Jales-SP**. Ilha Solteira, 2001. Tese (Livre Docente) – Faculdade de Engenharia de Campus de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.

VITERI, P.F.; LEÓN, J.F.; ORTEGA, C. Evaluación de inductores de brotación en chirimoya (*Annona cherimola* Mill) Tababela, Ecuador In : SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE CHERIMÓIA, 1, Loja , 1999, **Memorias** ...Leuven: International Society for Horticultural Science, 1999. p.351-354.

WEBBER, A.C. Alguns aspectos da biologia floral de *Annona sericea* Dun. (*Annonaceae*). **Acta Amazônica**, Palmira, v.11, n.1, p.61-65, 1981.

6. ANEXO

TRATAMENTOS UTILIZADOS

- 1- testemunha sem desfolha, sem polinização artificial;
- 2- testemunha sem desfolha, com polinização artificial;
- 3- pulverização de clorox de hidrogenada a 0,57% (Dormex® a 1%), com auxílio de pistola;
- 4- pulverização de clorox de hidrogenada a 1,04% (Dormex® a 2%), com auxílio de pistola;
- 5- pulverização de etefon a 0,24% (Etfon® a 1%), com polinização artificial;
- 6- pulverização de etefon a 0,48% (Etfon® a 2%), com polinização artificial;
- 7- pros dos meios de desfolhamento do ano preservando-se a porção do ramo com o botão;
- 8- desfolha manual, com polinização artificial.

TABELA 1 – Contrastes ortogonais (Contraste F) para percentagem de brotação de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) 20% 21 dias (A), aos 29 dias (B) e aos 42 (C) dias após a instalação do experimento. Jales-SP, 2001.

TABELA 1-A-Contrastes ortogonais (Contraste F) brotação de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.)-21 dias

Contrastes	GL	Contraste F	Quadrado médio	Valor de F	P > F
TESTE 1 VS TESTE 2	1	1911,434085	1911,434085	32,78	0,0001
TESTE 1 VS TESTE 3	1	3,2725247	3,2725247	0,05	0,8209
3,2 VS 4,6 VS 5,8	2	659,2413788	659,2413788	11,43	0,0014
3 VS 4	1	372,0343335	372,0343335	6,49	0,0164
3,4 VS 5,6	1	537,3399978	537,3399978	9,34	0,0062
3 VS 4	1	6,8834949	6,8834949	0,12	0,7320
5 VS 6	1	783,7509447	783,7509447	13,61	0,0014

8. APÊNDICE

TABELA 1-B-Contrastes ortogonais (Contraste F) brotação de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.)-29 dias

Contrastes	GL	Contraste F	Quadrado médio	Valor de F	P > F
TESTE 1 VS TESTE 2	1	2432,8617253	2432,8617253	33,09	0,0001
TESTE 1 VS TESTE 3	1	34,5739135	34,5739135	0,47	0,5924

TRATAMENTOS UTILIZADOS :

- 1- -testemunha sem desfolha, sem polinização artificial;
- 2- testemunha sem desfolha, com polinização artificial;
- 3- pulverização de cianamida hidrogenada a 0,52% (Dormex® a 1%), com polinização artificial;
- 4- pulverização de cianamida hidrogenada a 1,04% (Dormex® a 2%), com polinização artificial;
- 5- pulverização de etefon a 0,24% (Ethrel® a 1 %) com polinização artificial;
- 6- pulverização de etefon a 0,48% (Ethrel® a 2 %), com polinização artificial;
- 7- poda dos ramos de crescimento do ano preservando-se a porção do ramo com tecido lignificado, com polinização artificial e
- 8- desfolha manual, com polinização artificial.

TABELA 1 –Contrastes ortogonais (Contraste F) para porcentagem de brotação de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.) aos 21 dias (A), aos 28 dias (B) e aos 42 (C) dias após a instalação do experimento. Jales-SP, 2001.

TABELA 1–A-Contrastes ortogonais (Contraste F)-brotação de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.)-21 dias

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	1914.3390111	1914.3390111	33.24	0.0001
TEST1 VS TEST2	1	3.2725347	3.2725347	0.06	0.8139
3,4,5,6 VS 7,8	1	658.2613285	658.2613285	11.43	0.0028
7 VS 8	1	392.0583355	392.0583355	6.81	0.0164
3,4 VS 5,6	1	537.8050879	537.8050879	9.34	0.0060
3 VS 4	1	6.8835959	6.8835959	0.12	0.7330
5 VS 6	1	783.7500347	783.7500347	13.61	0.0014

TABELA 1–B-Contrastes ortogonais (Contraste F)-brotação de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.)-28dias

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	2432.8617253	2432.8617253	33.68	0.0001
TEST1 VS TEST2	1	29.3729188	29.3729188	0.41	0.5306
3,4,5,6 VS 7,8	1	1038.1125130	1038.1125130	14.37	0.0011
7 VS 8	1	702.7344293	702.7344293	9.73	0.0052
3,4 VS 5,6	1	258.8746918	258.8746918	3.58	0.0722
3 VS 4	1	18.2131272	18.2131272	0.25	0.6208
5 VS 6	1	1401.2997418	1401.2997418	19.40	0.0002

TABELA 1–C - Contrastes ortogonais (Contraste F) - brotação de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.)-42 dias

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	1645.1394104	1645.1394104	20.42	0.0002
TEST1 VS TEST2	1	153.5628125	153.5628125	1.91	0.1819
3,4,5,6 VS 7,8	1	2021.7756167	2021.7756167	25.10	0.0001
7 VS 8	1	912.8018251	912.8018251	11.33	0.0029
3,4 VS 5,6	1	86.6644629	86.6644629	1.08	0.3114
3 VS 4	1	1.3750347	1.3750347	0.02	0.8973
5 VS 6	1	1540.0093772	1540.0093772	19.12	0.0003



TABELA 2 - Contrastes ortogonais (Contraste F) para número de brotos com botões florais por ramo de plantas de pinha (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	37.97021484	37.97021484	32.01	0.0001
TEST1 VS TEST2	1	3.50021701	3.50021701	2.95	0.1006
3,4,5,6 VS 7,8	1	43.60546875	43.60546875	36.76	0.0001
7 VS 8	1	16.05555556	16.05555556	13.53	0.0014
3,4 VS 5,6	1	2.70876736	2.70876736	2.28	0.1457
3 VS 4	1	0.02170139	0.02170139	0.02	0.8937
5 VS 6	1	1.53125000	1.53125000	1.29	0.2687

TABELA 3 - Contrastes ortogonais (Contraste F) para número de pinhas (*Annona squamosa* L.) por ramo na colheita. Jales-SP, 2001.

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	0.18084491	0.18084491	4.75	0.0408
TEST1 VS TEST2	1	0.47938368	0.47938368	12.60	0.0019
3,4,5,6 VS 7,8	1	0.16236256	0.16236256	4.27	0.0514
7 VS 8	1	0.04253472	0.04253472	1.12	0.3024
3,4 VS 5,6	1	0.09125434	0.09125434	2.40	0.1364
3 VS 4	1	0.00542535	0.00542535	0.14	0.7095
5 VS 6	1	0.04253472	0.04253472	1.12	0.3024

TABELA 4 - Contrastes ortogonais (Contraste F) para comprimento da pinha (*Annona squamosa* L.) na colheita. Jales-SP, 2001.

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	164.91170014	164.91170014	10.35	0.0041
TEST1 VS TEST2	1	376.24822324	376.24822324	23.61	0.0001
3,4,5,6 VS 7,8	1	96.91791013	96.91791013	6.08	0.0223
7 VS 8	1	153.97810314	153.97810314	9.66	0.0053
3,4 VS 5,6	1	8.32768112	8.32768112	0.52	0.4777
3 VS 4	1	0.08039587	0.08039587	0.01	0.9440
5 VS 6	1	44.99543133	44.99543133	2.82	0.1077

TABELA 5 - Contrastes ortogonais (Contraste F) para diâmetro da pinha (*Annona squamosa* L.) na colheita. Jales-SP, 2001.

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	155.22243527	155.22243527	12.60	0.0019
TEST1 VS TEST2	1	276.71787522	276.71787522	22.46	0.0001
3,4,5,6 VS 7,8	1	80.43934729	80.43934729	6.53	0.0184
7 VS 8	1	139.41285403	139.41285403	11.31	0.0029
3,4 VS 5,6	1	17.84111198	17.84111198	1.45	0.2423
3 VS 4	1	1.50899873	1.50899873	0.12	0.7299
5 VS 6	1	10.04146253	10.04146253	0.81	0.3769

TABELA 6 - Contrastes ortogonais (Contraste F) para peso da pinha (*Annona squamosa* L.) na colheita. Jales-SP, 2001.

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	11525.188494	11525.188494	15.99	0.0007
TEST1 VS TEST2	1	18521.125408	18521.125408	25.70	0.0001
3,4,5,6 VS 7,8	1	5670.090908	5670.090908	7.87	0.0106
7 VS 8	1	8158.691270	8158.691270	11.32	0.0029
3,4 VS 5,6	1	682.404273	682.404273	0.95	0.3416
3 VS 4	1	93.930768	93.930768	0.13	0.7217
5 VS 6	1	878.074444	878.074444	1.22	0.2822

TABELA 7 - Contrastes ortogonais (Contraste F) para período entre a aplicação dos tratamentos e a colheita das pinhas (*Annona squamosa* L.). Jales-SP, 2001.

Contrastes	GL	Contraste SS	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
TEST(S) VS DEMAIS	1	1339.2643667	1339.2643667	26.51	0.0001
TEST1 VS TEST2	1	140.9902510	140.9902510	2.79	0.1096
3,4,5,6 VS 7,8	1	16.0388166	16.0388166	0.32	0.5791
7 VS 8	1	111.9142260	111.9142260	2.22	0.1515
3,4 VS 5,6	1	3.1133801	3.1133801	0.06	0.8063
3 VS 4	1	0.0165946	0.0165946	0.00	0.9857
5 VS 6	1	96.1506804	96.1506804	1.90	0.1822

TABELA 8 -Estimativas por hectare/ano de produção, preços e lucratividade para 2 sistemas de produção de pinha (*Annona squamosa* L.) em Jales, junho/2002.

	Sistema de produção convencional	Sistema de produção tecnificado
Produção (caixas de 3,7 kg)	1250	1666
Preço Médio por Caixa (junho/1994 a 2002)	8,61	8,61
	US\$ 3,30	3,30
Receita Bruta	R\$ 10.762,50	14.344,26
	US\$ 4.128,31	5.502,21
Custo Operacional Total (C.O.T.)	R\$ 2.654,52	4.990,93
	US\$ 1.018,23	1.914,43
Custo Total	R\$ 3.084,28	5.542,91
	US\$ 1.183,08	2.126,16
Lucro Operacional	R\$ 8.107,98	9.353,33
	US\$ 3.110,08	3.587,78
Receita Líquida	R\$ 7.678,22	8.801,35
	US\$ 2.945,23	3.376,05
Índice de Lucratividade (Lucro Operacional)	75,34 %	65,21 %
Índice de Lucratividade (Receita Líquida)	71,34 %	61,36 %
Preço de Equilíbrio/caixa (3,7 kg)	R\$ 2,47	3,33
	US\$ 0,95	1,28

TABELA 9- Resultados da análise de folhas do pomar de pinha (*Annona squamosa* L.) realizada no Laboratório da Unesp/FEIS. Ilha Solteira, 2001.

Macronutrientes		Micronutrientes	
N	29,33 g/kg	B	50,33 mg.L ⁻¹
P	0,79 g/kg	Cu	14,34 mg.L ⁻¹
K	15,88 g/kg	Fe	81,22 mg.L ⁻¹
Ca	43,60 g/kg	Mn	141,02 mg.L ⁻¹
Mg	2,16 g/kg	Zn	33,64 mg.L ⁻¹
S	1,47 g/kg		

TABELA 10- Resultados da análise do solo do pomar de pinha (*Annona squamosa* L.) realizada no Laboratório da Unesp/FEIS.Iilha Solteira, 2001.

	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Macronutrientes			Micronutrientes			
pH		5,5	H+Al		18	mmol/dm ³
M.O.		16 g/dm ³	Al		0	
P (resina)		57 mg/dm ³	CTC		57,2	mmol/dm ³
K		2,8 mmol/dm ³	S		39,2	mmol/dm ³
Ca		26,0 mmol/dm ³	V (%)		69	%
Mg		10 mmol/dm ³				
9	25,9	17,0	30,4	18,0	35,0	22,8
10	29,8	16,0	30,2	16,4	37,2	20,2
11	31,0	17,0	30,6	16,6	34,0	18,4
12	19,2	12,0	31,4	16,8	32,0	19,0
13	23,2	12,8	30,8	16,6	36,4	23,0
14	28,0	13,0	28,4	16,0	23,4	20,4
15	29,8	17,0	30,0	16,6	28,4	15,2
16	29,6	16,8	30,2	15,8	23,0	7,0
17	30,0	14,6	31,6	17,4	24,2	13,0
18	31,0	16,4	31,4	18,0	27,6	16,6
19	32,8	17,2	32,0	22,0	31,2	16,0
20	32,4	17,8	32,6	19,0	33,4	15,9
21	33,0	17,6	32,4	18,0	30,4	18,0
22	23,2	15,2	33,4	18,4	30,2	18,2
23	29,0	16,0	32,0	18,0	32,4	20,4
24	22,8	16,0	20,6	15,0	34,8	19,9
25	31,6	19,0	31,2	19,0	28,4	18,4
26	31,6	19,4	31,4	16,0	28,0	18,0
27	19,4	9,2	27,6	19,4	30,4	20,0
28	19,2	10,0	29,8	19,6	33,4	21,0
29	26,4	17,0	29,6	18,4	35,0	22,0
30	31,6	18,6	32,8	18,4	34,6	21,0
31	21,0	18,0	32,6	20,2		

TABELA 11 –Temperaturas máximas e mínimas (em °C) coletadas na Estação Experimental de Jales, CNPUV/Embrapa - julho a dezembro de 2001.

	JUL		AGO		SET		OUT		NOV		DEZ	
DIA	TMÁX	T MÍN	T MÁX	T MÍN	T MÁX	T MÍN	T MÁX	T MÍN	T MÁX	T MÍN	T MÁX	T MÍN
1	28,6	13,0	31,0	17,0	33,0	18,4	34,0	20,0	35,0	20,0	26,6	16,0
2	30,2	15,0	30,4	16,0	34,0	20,2	19,8	14,0	35,4	21,2	29,0	17,4
3	30,2	15,2	30,0	16,8	34,4	20,4	28,6	16,0	24,2	19,0	33,2	20,0
4	30,0	16,4	31,2	17,8	34,8	22,0	32,4	19,8	25,8	19,6	32,6	21,4
5	31,4	15,8	30,8	17,2	33,6	21,8	32,6	17,0	30,4	20,6	30,2	20,0
6	30,4	15,0	31,6	15,0	34,2	18,8	33,6	22,4	33,4	21,4	28,4	20,8
7	28,6	17,0	31,4	17,4	33,0	20,2	36,6	20,0	35,2	21,4	30,2	20,0
8	29,4	17,2	30,2	16,4	35,6	22,0	33,0	21,0	37,0	22,4	31,6	23,0
9	29,8	17,0	30,4	18,0	36,0	22,8	29,2	20,0	34,8	19,0	31,2	21,2
10	29,6	16,0	30,2	16,4	37,2	20,2	30,8	20,0	34,4	20,0	33,0	22,6
11	31,0	17,0	30,6	16,6	34,0	18,4	32,8	19,8	32,4	21,0	29,6	21,0
12	19,2	12,0	31,4	16,8	32,0	19,0	32,0	20,0	24,6	19,8	29,4	21,6
13	23,2	12,8	30,8	16,8	36,4	23,0	32,4	21,0	27,8	20,4	29,0	20,0
14	28,0	13,0	29,4	16,0	29,4	20,4	29,0	19,0	30,0	19,0	28,8	18,8
15	29,8	17,0	30,0	16,6	29,4	15,2	32,2	19,4	26,8	20,0	30,4	21,6
16	29,6	16,8	30,2	15,8	23,0	7,0	31,6	20,0	31,0	22,0	31,2	21,4
17	30,0	14,6	31,6	17,4	24,2	13,0	29,0	18,0	31,2	21,4	32,2	22,4
18	31,0	16,4	31,4	18,0	27,6	16,6	32,0	21,0	32,0	20,4	31,4	22,0
19	32,8	17,2	32,0	22,0	31,2	18,0	27,0	17,0	31,0	22,4	32,8	22,0
20	32,4	17,8	32,6	19,0	33,4	18,8	31,2	20,0	32,8	21,0	31,4	21,8
21	33,0	17,6	32,4	18,0	30,4	18,0	26,0	18,0	32,4	22,0	30,4	21,8
22	33,2	15,2	33,4	18,4	30,2	18,2	22,0	18,0	32,8	22,4	31,8	22,0
23	29,0	16,0	32,0	18,0	32,4	20,4	30,4	18,2	30,8	22,0	30,0	19,2
24	22,6	18,0	20,6	15,0	34,8	19,8	32,8	18,2	33,0	23,2	31,4	17,4
25	31,6	19,0	31,2	19,0	28,4	18,4	34,4	21,6	33,6	23,0	31,4	17,4
26	31,6	19,4	31,4	16,6	28,0	18,0	35,6	21,0	34,2	22,0	32,4	20,8
27	19,4	9,2	27,6	19,4	30,4	20,0	35,2	20,8	32,6	21,8	30,4	20,0
28	19,2	10,0	29,8	19,6	33,4	21,0	36,0	22,6	30,0	21,6	29,0	21,0
29	26,4	17,0	29,6	19,4	35,0	22,0	36,2	19,8	32,0	22,0	29,4	21,8
30	31,6	18,6	32,8	18,4	34,6	21,0	36,2	22,0	26,6	17,4	31,6	22,0
31	31,0	18,0	32,6	20,2			35,0	21,2			31,4	22,4

TABELA 12 – Dados de precipitação pluviométrica (mm) coletados na Estação Experimental de Jales, CNPUV/Embrapa - julho a dezembro de 2001.

DIA	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
1	0.0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0.0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0
3	0.0	0,0	0,0	7,8	61,8	0,0
4	0.0	0,0	0,0	0,0	0,8	0,0
5	0.0	0,0	0,0	0,0	0,0	87,0
6	0.0	0,0	0,0	0,0	0,0	2,8
7	0.0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
8	0.0	0,0	0,0	8,2	0,0	0,0
9	0.0	0,0	0,0	3,0	8,8	0,0
10	0.0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
11	12,0	0,0	0,0	6,0	37,4	13,2
12	0.2	0,0	0,0	0,0	15,0	29,2
13	0.0	0,0	0,0	0,0	2,0	73,6
14	0.0	0,0	12,0	0,0	29,8	28,2
15	0.0	0,0	2,8	0,0	0,0	1,4
16	0.0	0,0	0,0	9,0	0,0	4,8
17	0.0	0,0	0,0	0,0	3,4	0,0
18	0.0	0,0	0,0	0,0	52,4	0,0
19	0.0	0,0	0,0	3,8	0,0	0,0
20	0.0	0,0	0,0	0,0	0,4	0,0
21	0.0	0,0	10,2	36,8	0,0	7,2
22	0,0	0,0	1,0	0,0	0,0	0,0
23	0,2	10,6	0,0	0,0	0,0	7,4
24	0,0	15,6	0,0	0,0	2,4	0,0
25	1,6	5,4	5,2	0,0	0,0	0,0
26	0,0	0,4	0,0	0,0	0,0	0,0
27	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	6,8
28	0,0	0,0	0,0	0,0	4,6	19,0
29	0,0	0,0	0,0	0,0	18,0	0,0
30	0,0	0,0	0,0	0,0	56,0	0,0
31	0,0	0,0	-	2,0	-	0,0
TOTAL	14,0	32,0	31,2	76,6	296,6	280,6



FIGURA 1 – A - Vista geral da área do experimento; B - Proteção das plantas com lona plástica, C - Nível de enfolhamento das plantas; D - Polinização artificial com pincel. Jales, 2001.



FIGURA 2 – A – Gemas em início de brotação; B -Ramos podados no tratamento 7, C – Plantas do tratamento 1 aos 15 dias após instalação; D -Plantas do tratamento 2 aos 15 dias após instalação. Jales, 2001.



FIGURA 3 – A - Plantas do tratamento 3 aos 15 dias após instalação; B - Plantas do tratamento 4 aos 15 dias após instalação, C – Planta do tratamento 5 aos 15 dias após instalação; D - Plantas do tratamento 6 aos 15 dias após instalação. Jales, 2001.

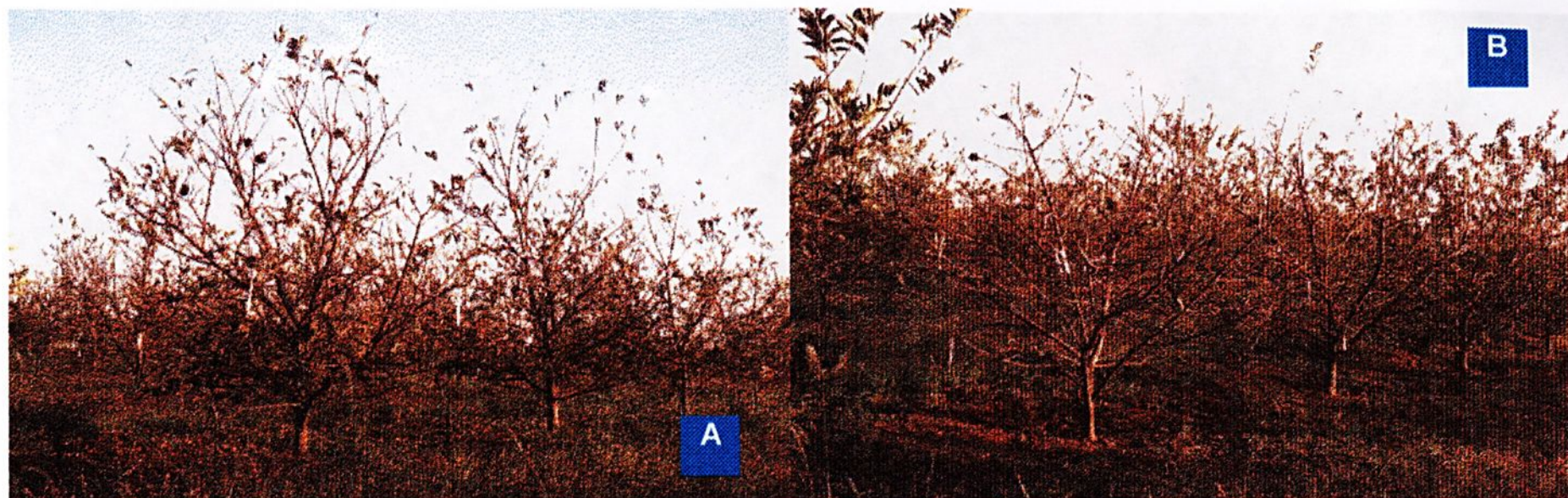


FIGURA 4 - A - Plantas do tratamento 7 aos 15 dias após instalação; B - Plantas do tratamento 8 aos 15 dias após instalação. Jales, 2001.

FIGURA 5 - A- Pinha na 1ª semana após polinização, B- Pinha na 2ª semana após polinização C- Pinha na 3ª semana após polinização, D- Pinha na 4ª semana após polinização. Jales, 2001.



FIGURA 5 - A- Pinha na 1ª semana após polinização, B- Pinha na 2ª semana após polinização, C- Pinha na 3ª semana após polinização, D- Pinha na 4ª semana após polinização. Jales, 2001.



FIGURA 6 - A- Pinha na 5ª semana após polinização, B- Pinha na 6ª semana após polinização, C- Pinha na 7ª semana após polinização, D- Pinha na 8ª semana após polinização. Jales, 2001.

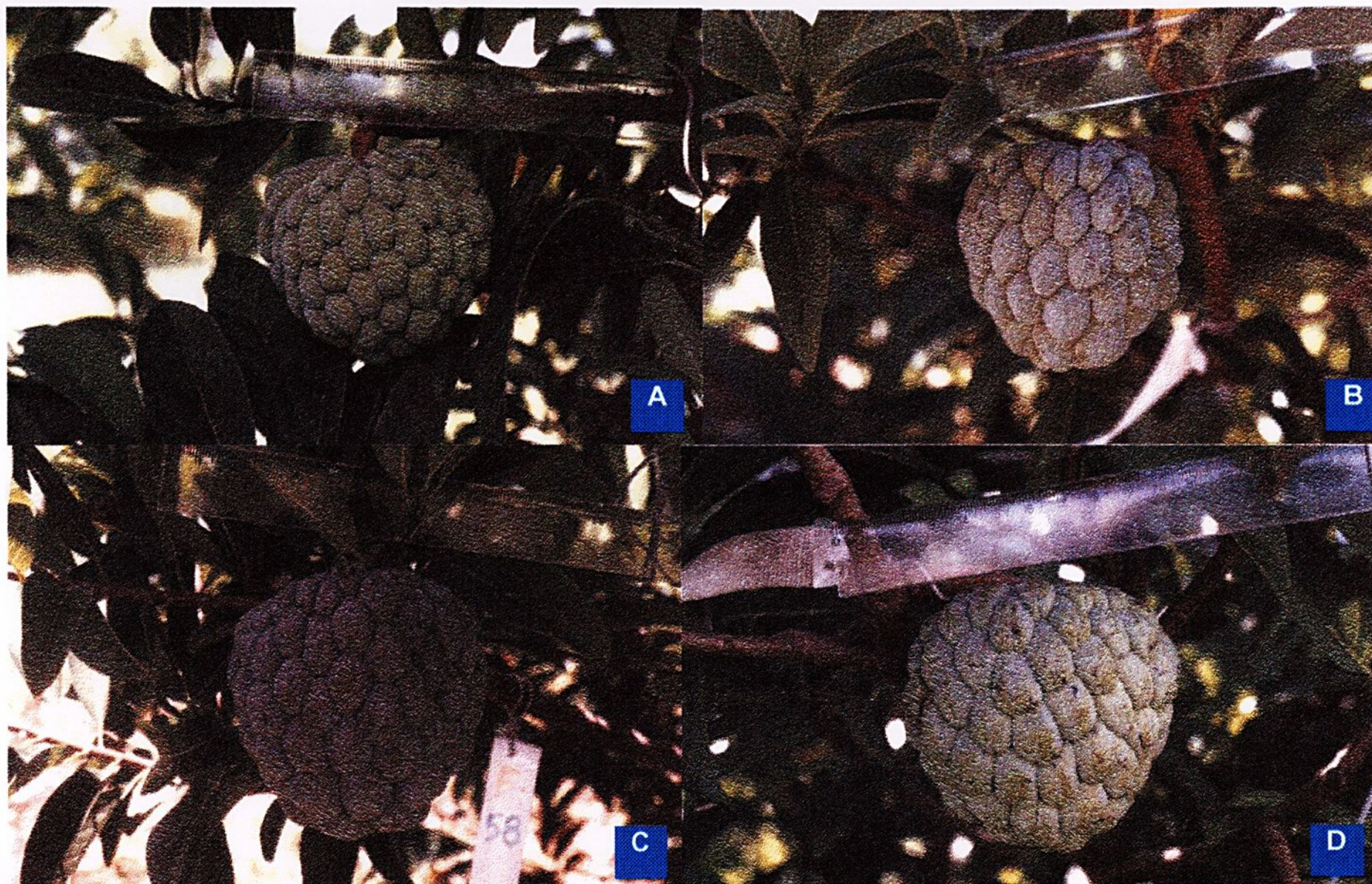


FIGURA 7 – A- Pinha na 9ª semana após polinização, B- Pinha na 10ª semana após polinização, C- Pinha na 11ª semana após polinização, D- Pinha na 12ª semana após polinização. Jales, 2001.



FIGURA 8 – Pinha na 13ª semana após polinização – colheita. Jales, 2001.





UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
Câmpus de Ilha Solteira
Programa de Pós-Graduação em Agronomia
Av. Brasil, 56 Centro
15385-000 Ilha Solteira - SP
www.feis.unesp.br

