

# UNESP



**UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA  
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA  
PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**

## ***DISSERTAÇÃO DE MESTRADO EM AGRONOMIA***

1210001142



**Resposta da Cultura da Pinha (*Annona squamosa* L.) a Níveis de Adubação N,P,K, com e sem Adubação Orgânica  
Aluno: Nilton Aparecido Marques de Oliveira  
Orientador: Vinício Martins do Nascimento**

Te.1142



**RESPOSTA DA CULTURA DA PINHA (*Annona squamosa* L.)  
A NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N, P, K, COM E SEM  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA.**

**NILTON APARECIDO MARQUES DE OLIVEIRA**

1210001142



Proc. 17/2000 NRD 018/2000

<b>UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"</b>	
<b>SERVIÇO TÉC. DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO</b>	
<b>DATA DE CHEGADA</b> 23/3/2000	<b>DATA DE TOMBO</b> 28/07/2000
<b>REGISTRADO POR</b> Lélia	<b>TOMBO</b> 1142
<b>AQUISIÇÃO</b> Doacas R\$ 10,00 Autor	<b>CLASSIFICAÇÃO</b> Q48K

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração em Sistemas de Produção.

5010105

**ILHA SOLTEIRA**  
Estado de São Paulo – Brasil  
Fevereiro de 2000

**BCpIS - FEIS - UNESP**



**RESPOSTA DA CULTURA DA PINHA ( *Annona squamosa* L. )  
A NÍVEIS DE ADUBAÇÃO N, P, K, COM E SEM  
ADUBAÇÃO ORGÂNICA.**

**NILTON APARECIDO MARQUES DE OLIVEIRA**  
Engenheiro Agrônomo

**Orientador: Prof. Dr. VINÍCIO MARTINS DO NASCIMENTO**

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – UNESP, para obtenção do título de Mestre em Agronomia, Área de Concentração em Sistemas de Produção.

ILHA SOLTEIRA  
Estado de São Paulo – Brasil  
Fevereiro de 2000

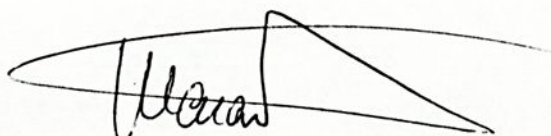


**“Resposta da Cultura da Pinha (*Annona squamosa* L. ) a Níveis de Adubação N, P, K, com e sem Adubação Orgânica”**


**NILTON APARECIDO MARQUES DE OLIVEIRA**

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

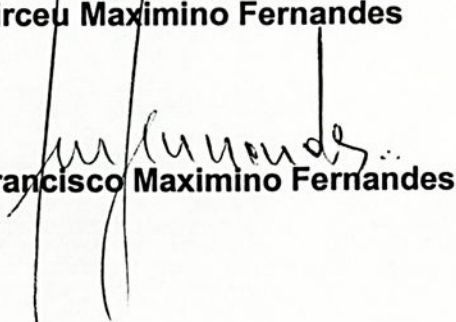
COMISSÃO EXAMINADORA:



**Prof. Dr. Vinício Martins do Nascimento**  
Orientador



**Prof. Dr. Dirceu Maximino Fernandes**



**Prof. Dr. Francisco Maximino Fernandes**

Ilha Solteira – SP  
fevereiro de 2000

À minha querida esposa

**ANTONIA**

Pelo amor, carinho, dedicação e companheirismo

e

a minha filha

**NÁTALIA GABRIELA**

A minha vida

**DEDICO**

Aos meus pais

**ALICINDO e OLINDA**

Por suas lutas, pelo amor e oportunidade de crescer

OFEREÇO



Aos meus irmãos

**AILTON e HILTON**

Pelos profundos laços de amizade e apoio constante

e

A minha sogra

**FRANCISCA**

Pela amizade e apoio

**MINHA GRATIDÃO**

## AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual Paulista ( UNESP ) – Faculdade de Engenharia, Campus de Ilha Solteira, pela oportunidade concedida para a realização deste Curso.

Ao professor Dr. VINÍCIO MARTINS DO NASCIMENTO, pela valorosa orientação no desenvolvimento do trabalho e amizade sincera.

Ao produtor SHOITI KAMIMURA, pela amizade e valorosa contribuição à pesquisa da cultura.

Aos professores FRANCISCO MAXIMINO FERNANDES, JACIRA ISEPON e EVARISTO BIANCHINI, pela ajuda.

Aos funcionários e responsáveis pelos Laboratórios de Química e Física do solo, e Tecnologia de Alimentos da Faculdade de Ilha Solteira - UNESP, pelas realizações das análises.

Aos funcionários da Biblioteca e Seção de Pós-graduação da FEIS, pela colaboração.

À Direção da E.T.E. "DR. JOSÉ LUIZ VIANA COUTINHO", na pessoa do Eng. Agr. FERNANDO JOSÉ PEREIRA, pela colaboração e compreensão.

À Eng. Agr. NELI ANTONIA MENEGHINE NOGUEIRA, pela colaboração.

Ao amigo PAULO SERGIO KOGA, pela amizade e colaboração.

Aos amigos, ANTONIO AUGUSTO FRACARO, ÉDER YUITY TAKEDA E LUIZ CARLOS FLORIANO DA SILVA, pelo companheirismo e pelos obstáculos vencidos no decorrer do Curso.

Aos professores da FEIS/UNESP, pelos ensinamentos e acolhida.

A TODOS que, direta ou indiretamente, colaboraram para a realização deste trabalho.

Especialmente a **DEUS**, pela força e conquistas permitidas até aqui.



# ÍNDICE

	Página
LISTA DE TABELAS.....	i
LISTA DE FIGURAS.....	iv
RESUMO.....	vii
SUMMARY.....	viii
1. INTRODUÇÃO.....	1
2. OBJETIVO.....	4
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA.....	5
3.1. Generalidades.....	5
3.2. Botânica.....	5
3.3. Clima.....	7
3.4. Propagação e Condução.....	9
3.5. Nutrição das Anonáceas.....	10
3.5.1. Nitrogênio.....	11
3.5.2. Fósforo.....	12
3.5.3. Potássio.....	13
3.5.4. Micronutrientes.....	15
3.6. Adubação.....	15
4. MATERIAL E MÉTODOS.....	19
4.1. Localidade.....	19
4.2. Solo.....	19
4.3. Clima.....	21
4.4. Condução da cultura.....	22



4.5. Tratamentos.....	25
4.6. Adubações das Parcelas.....	27
4.6.1. Adubação Orgânica.....	27
4.6.2. Adubação Química.....	27
4.7. Delineamento Experimental.....	28
4.8. Coletas de Materiais para Análise.....	28
4.9.1. Coleta de Folhas.....	28
4.9.2. Coleta de Frutos .....	29
4.9.3. Contagem de Frutos.....	29
4.9. Avaliação.....	30
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	31
5.1. Número de fruto.....	31
5.2. Peso de fruto.....	32
5.3. Diâmetro de fruto.....	34
5.4. Peso de polpa.....	35
5.5. Comprimento de fruto.....	36
5.6. Peso de casca.....	38
5.7. Número de sementes.....	40
5.8. Peso de sementes.....	41
5.9. Comparações de médias dos tratamentos.....	44
5.10. Teores foliares de nutrientes.....	45
6. CONCLUSÕES.....	50
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	51



## LISTA DE TABELAS

Tabela	Página
1. Número de produtores e número de plantas de pinheira nas principais regiões produtoras do Estado de São Paulo, no ano de 1997.....	2
2. Composição química dos frutos da pinheira.....	3
3. Dados referentes a análise física do solo da área do experimento, Jales – SP, onde: A = área com esterco de galinha; B = área sem esterco de galinha; 1 = 0 – 20 cm de profundidade e 2 = 20 – 40 cm de profundidade.....	20
4. Dados referentes a análise química das amostras de solo coletadas na área do experimento, Jales-SP, onde A = área com esterco; B = área sem esterco; 1 = 0 –20 cm de profundidade e 2 = 20 – 40 cm de profundidade.....	20
5. Valores médios mensais de temperatura média diária ( $T_{méd}$ ), temperatura máxima diária ( $T_{máx}$ ), temperatura mínima diária ( $T_{mín}$ ), umidade relativa do ar média diária ( $U_{méd}$ ), umidade relativa do ar mínima diária ( $U_{mín}$ ), precipitação pluviométrica ( $P$ ), velocidade do vento a 2 m de altura ( $V_v$ ), número de horas de sol ( $H_s$ ) e evaporação do Tanque Classe A ( ECA ) na região de Jales, SP.....	21
6. Composição do esterco de galinha utilizado como fonte de adubação orgânica, em uma das áreas do experimento.....	27



7. Resumo da análise de variância do número de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	31
8. Resumo da análise de variância do peso de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	33
9. Resumo da análise de variância do diâmetro de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	34
10. Resumo da análise de variância do peso de polpa de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	35
11. Resumo da análise de variância do comprimento de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	37
12. Resumo da análise de variância do peso de casca de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	39
13. Resumo da análise de variância do número de sementes de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	40
14. Resumo da análise de variância do peso de sementes de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.....	42



15. Comparações de médias dos tratamentos com e sem utilização de esterco de galinha, JALES – SP, 1997.....	44
---	----



## LISTA DE FIGURAS

Figura	Página
1. Área da cultura da pinha antes do início das pesquisas. Jales – SP, dezembro, 1995.....	23
2. Área da cultura da pinha no início das pesquisas. Jales – SP, agosto, 1996.....	23
3. Área da cultura da pinha no início das pesquisas. Jales – SP, agosto, 1996.....	24
4. Área da cultura da pinha apresentando frutos no decorrer das pesquisas. Jales – SP, fevereiro, 1997.....	24
5. Distribuição dos tratamentos no experimento com aplicação de esterco ( 20 litros de esterco de galinha por planta ).....	26
6. Distribuição dos tratamentos no experimento sem aplicação de esterco.....	26
7. Média do número de frutos por planta de pinha em cada tratamento, Jales – SP, 1997.....	32
8. Peso médio de fruto de pinha por tratamento, Jales – SP, 1997.....	33
9. Diâmetro médio de frutos de pinha por tratamento, Jales – SP, 1997.....	35
10. Peso médio de polpa de frutos de pinha por tratamento, Jales – SP, 1997.....	36



11. Comprimento médio de frutos de pinha por tratamento, Jales – SP, 1997.....	38
12. Peso médio de casca de frutos de pinha por tratamento, Jales – SP, 1997.....	39
13. Número médio de sementes por fruto de pinha e por tratamento, Jales – SP, 1997.....	41
14. Média de pesos de sementes por frutos de pinha em cada tratamento, Jales – SP, 1997.....	43
15. Teores de nitrogênio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 =30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.....	45
16. Teores de fósforo constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 =30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.....	46
17. Teores de potássio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 =30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.....	46
18. Teores de cálcio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 =30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.....	47



19. Teores de magnésio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 = 30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97..... 48
20. Teores de enxofre constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 = 30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97..... 48



## RESUMO

Visando estudar a resposta da pinha ( *Annona squamosa* L. ) a adubação N,P,K conduziu-se um experimento de campo, nas coordenadas 20° 16' de Latitude Sul e 50° 33' de Longitude Oeste, no município de Jales-S.P., usando-se plantas de 3-4 anos de idade, empregando-se 3 níveis de nitrogênio, 3 níveis de fósforo e 3 níveis de potássio com e sem aplicação de esterco de galinha. Na avaliação determinou-se a concentração foliar de nutrientes, número de frutos por planta, peso médio de frutos, peso médio de casca de frutos, peso médio de polpa de frutos, comprimento de frutos e peso e número de sementes por fruto.

Os resultados encontrados permitiram concluir que os parâmetros comprimento de frutos, peso de casca de frutos, número e peso de sementes diferenciaram positivamente nos tratamentos com utilização de adubo químico e sem utilização de esterco de galinha, quando comparado aos tratamentos com utilização de adubo químico e esterco de galinha.

. Termos para indexação: pinha, fruta do conde, *Annona squamosa*, adubação, esterco de galinha.

## SUMMARY

With objective of observe the response of the sugar apple ( *Annona squamosa* L. ) the 3 levels of fertilization N, P, K, respectively, were conducted the experiments at the municipal district of Jales, S.P., latitude 20° 16' S, longitude 50° 33' W and 483 m high. Go utilized plants of the sugar apple with 3-4 years, where the parameters evaluad were: number of fruits and seeds, weight of fruits, weight of seeds, weight of epicarp, weight of pulp of the fruits, diameter of fruits, length of fruits and nutrition mineral of the plants ( N, P, K, Ca, Mg and S.).

The conclusion indicated no ocorred significant differences among treatments, but the treatments with utilization of chicken manure and mineral fertilizer, negative affected the parameters: weight of epicarp, length of fruits, weight and number of seeds.

Index terms: sugar apple, *Annona squamosa* L., mineral fertilizer, chicken manure.

## 1. INTRODUÇÃO

Segundo SILVA & SILVA ( 1997 ), entre as plantas frutíferas de interesse comercial no País, na Família *Annonaceae* em particular, tem-se como representantes a pinha, também conhecida como ata ou fruta-do-conde ( *Annona squamosa* L. ), a graviola ( *Annona muricata* L. ), a condessa ( *Annona reticulata* L. ) consideradas como espécies tropicais, a cherimólia ( *Annona cherimolla* Mill. ) que é de clima temperado, e a atemóia que é um híbrido interespecífico ( *A. cherimolla* Mill x *A. squamosa* L. ).

A fruta da pinheira (*Annona squamosa* L.) é conhecida por diversos nomes populares, como pinha, ata, anona e fruta-do-conde. Esta planta é originária das Antilhas , na América Tropical, mais provavelmente da Ilha de Trinidad, tendo sido introduzida no Brasil, em 1626 por Diogo Luis de Oliveira, Conde de Miranda ( MARTIUS, 1841), daí ser mais conhecida como fruteira-do-conde.

A pinheira ( *Annona squamosa* L.), é cultivada no Estado de São Paulo desde meados da década de 50, principalmente por pequenos produtores. Dada a excelência de seus frutos, a cultura tem despertado o interesse de produtores também em outras regiões do País, especialmente Nordeste do Brasil a partir dos anos oitenta ( KAVATI, s/d ).

Estima-se que a área atualmente cultivada em São Paulo seja de aproximadamente 10.000 ha, localizados principalmente nas regiões de Andradina, Tupã, Lins e Jales. No Nordeste brasileiro, os principais Estados

produtores são a Bahia, Alagoas e Pernambuco, cuja maior parte da produção se destina aos grandes centros como São Paulo e Rio de Janeiro. Dadas as diferentes condições climáticas em que esta cultura é desenvolvida, o fruto é ofertado, nesses mercados, praticamente nos 12 meses do ano.

O Estado de São Paulo destaca-se como grande produtor da fruta, sendo que a região de Jales ( Tabela 1 ), lidera com o maior número de plantas de pinha, com produtividade média de 40 frutos por planta, sendo que a colheita acontece nos meses de janeiro, fevereiro ( pico de safra ) e março. Os frutos são embalados em caixetas de madeira, onde são classificados por tamanho e variando de 6 a 22 frutos por embalagem. O destino desta fruta também são os grandes centros, principalmente a cidade de São Paulo.

**TABELA 1:** Número de produtores e número de plantas de pinha nas principais regiões produtoras do Estado de São Paulo, no ano de 1997.

REGIÃO	Nº DE PRODUTORES	Nº DE PLANTAS
ANDRADINA	45	32.700
ARAÇATUBA	07	3.500
DRACENA	31	12.200
JALES	368	262.000
LINS	44	57.200
PRESIDENTE PRUDENTE	04	1.000
TUPÃ	13	30.000
TOTAL	512	398.600

Fonte: C.AT.I. Regional de Jales / S.P.

De um modo geral, a fruteira-do-conde é uma planta pouco produtiva, sendo que no Estado de São Paulo, produções de 8,0 toneladas por hectare, são consideradas excelentes, no entanto a produtividade média é de 3,2 toneladas por hectare ( KAVATI & PIZA JUNIOR, 1996 ).

O fruto da pinheira é basicamente consumido "*in natura*", mas é bastante utilizado também com leite na forma popularmente conhecida por "vitamina".

Sabe-se também que sua polpa é usada para fabricação de doces, licores e batidas.

As sementes têm propriedades medicinais. O óleo extraído das sementes serve para tratamento de feridas e infecções.

O óleo e folhas trituradas também possuem ação inseticida.

Em termos nutritivos, a Tabela 2 apresenta a composição do fruto da pinheira, segundo Venkataratnam ( 1959 ), citado por SILVA & SILVA ( 1986 ):

**TABELA 2:** Composição química dos frutos da pinheira.

COMPONENTES	QUANTIDADE ( % )
Água	73,5
Carboidratos	23,9
Proteína	1,6
Graxa	0,3
Cálcio	0,02
Fósforo	0,04
Ferro	Traços
Vitamina C	Traços
Caroteno	Traços

O constante aumento no interesse dos produtores pela cultura da pinha, se torna evidente pelo aumento da área plantada em todo o Estado de São Paulo. Isto se deve ao fato dos produtores virem conseguindo bons preços pelo produto, comparativamente com outras frutas.

Apesar de ser uma planta bastante rústica, o seu cultivo nas condições do Estado de São Paulo é difícil, dado a inexistência de pesquisas que esclareçam a melhor forma de condução da cultura, ou que forneçam subsídios para um adequado manejo da mesma ( KAVATI, s/d ).

Embora a cultura já esteja ocupando uma significativa área, poucas são as informações a respeito da nutrição e adubação. Neste sentido vale lembrar que são bastante escassas as referências bibliográficas sobre o assunto.

## 2. OBJETIVO

Considerando as poucas informações sobre as exigências nutricionais e a necessidade de se encontrar um adequado e racional manejo da adubação da cultura da pinha, o presente trabalho objetivou verificar sua resposta a adubação N-P-K com e sem adubação orgânica com esterco de galinha.



### 3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

#### 3.1. Generalidades

SILVA & SILVA ( 1986 ), citando Popenoe ( 1932 ), relatou que a pinha ( *Annona squamosa* ) é originária da América Tropical, provavelmente das Ilhas Trinidad. Alguns autores indicam a Índia, devido a abundância com que ela é lá encontrada.

Depois da cherimólia, a pinha é a fruta de melhor sabor, sendo que os Ingleses chamam-na de Sugar-Apple, os Franceses de Pomme-cannele, os Espanhóis de Anona e os Chineses de Fan-li-chi.

#### 3.2. Botânica

A pinha pertence à Família *Annonaceae* que possui 120 gêneros distribuídos em regiões tropicais e subtropicais de todo o mundo. Destes, apenas três gêneros produzem frutos comestíveis com possibilidade de aproveitamento comercial: *Annona*, *Rollinia* e *Duguetia*. O primeiro é considerado o mais importante compreendendo mais de 100 espécies, entre as quais a *Annona squamosa* L., segundo Cavalcanti ( 1972 ), citado por SILVA & SILVA ( 1986 ). A pinheira é uma árvore pequena de 4,0 a 6,0 m de altura, própria dos trópicos suas folhas apresentam 6 a 7 cm de comprimento, lanceoladas, de coloração verde clara, produz frutos característicos, constituídos de numerosos carpelos achatados, onde cada um corresponde à formação de uma semente, envolta em uma polpa branca de aroma suave e sabor bastante doce.

Segundo os mesmos autores, as flores saem em ramos novos, são pendentes, isoladas ou em grupos de 3 a 4. No centro da flor está o receptáculo em cuja base existem numerosos estames amarelos e na parte superior muitos carpelos purpúreos. As flores relativamente pequenas, são carnudas, amarelo-esverdeado-pálido e às vezes com manchas purpúreas na base. Possuem 3 pequenas sépalas que abraçam levemente a parte das pétalas, em número de 6 inteiramente livres entre si.

Os ramos da pinheira são verdes e tenros no início da brotação, tornando-se marrons e, finalmente acinzentados na maturidade. Têm um crescimento intenso nos períodos climáticos favoráveis, sendo que no Estado de São Paulo, em seis meses com temperatura e umidade elevadas, crescem de 10 a 70 centímetros, conforme o estado nutricional da planta, formando até vinte folhas por ramo ( KAVATI & PIZA JUNIOR, 1996 ).

As folhas apresentam-se com coloração verde-pálido, sendo pubescentes quando novas, e quando atingem a maturidade são glabras. São cobertas por uma camada cerosa mais pronunciada na face inferior, que se mantêm até a sua maturidade, enquanto que na face superior esta cerosidade diminui com o envelhecimento da folha ( LEMOS & CAVALCANTI, 1989 ).

Segundo COUCEIRO ( 1973 ) o fruto é uma baga composta, arredondado, condiforme, coberto externamente de saliências achatadas em forma de tubérculos e regularmente dispostas. As saliências se afastam e tornam-se mais visíveis à medida que o fruto cresce. A polpa é branca, perfumada, muito doce, de sabor finíssimo e encontra-se envolvendo, isoladamente cada uma das numerosas sementes de coloração escura.

Segundo CUNHA ( 1953 ) no Nordeste do Brasil são propagadas as plantas que produzem frutos sem sementes, que são de pequeno porte, com ramos pulverulentos enquanto novos, depois glabros e pardos escuros; flores gamopétalas, compostas de lóbulos grandes e 3 pequenos; frutos compostos, subgloboso, areolado, não muricado nem papiloso, mais ou menos hexagonal e

com linhas divisórias salientes, contendo polpa mole, branca e completamente desprovida de semente, constatando-se apenas a existência de rudimentos.

Segundo LEMOS & CAVALCANTI ( 1989 ) em plantas jovens a profundidade atingida pela raiz pivotante é 5,45 vezes superior a altura do caule, proporcionando à planta grande tolerância em relação a variação nos teores de água em camadas superficiais do solo.

MAIA et al. ( 1986 ) analisando frutos da pinheira, relataram que os mesmos apresentaram 54,19% de polpa comestível, 38,18 % de casca e 7,60% de sementes.

REGO et al. ( 1989 ) analisando a polpa de frutas maduras, encontraram valores de pH de 4,33, brix de 24 graus, sólidos solúveis totais de 25,29% e acidez titulável de 0,88%.

A brotação de ramos outonados inicia-se em Setembro, com o surgimento de um número bastante grande de botões florais e novos ramos. O florescimento ocorre 25 a 35 dias após o surgimento do botão floral, cuja duração normalmente é de 15 dias. Da ântese até o amadurecimento das frutas decorre de 110 a 120 dias ( KAVATI & PIZA JUNIOR, 1996 ).

### 3.3. Clima

É comum encontrar informações do cultivo de pinheira em diversas regiões do país. Entretanto sabe-se que a planta vegeta bem e produz melhor sob condições de clima onde predomina uma ou duas estações secas bem definidas e com temperaturas diárias que não sejam inferiores a 18° C e nem superiores a 35° C.

As regiões baixas, de altitudes sempre inferiores a 800 m, com precipitações anuais inferiores a 1000 mm e umidade relativa do ar baixa, solos bem drenados, com temperaturas elevadas e alta luminosidade, se constituem nas

condições climáticas mais adequadas para que a planta expresse suas melhores características de produtividade e qualidade dos frutos.

A pinheira prefere clima tropical e subtropical não resistindo às geadas nem a temperaturas excessivamente baixas, embora seja considerada por alguns autores como uma das anonáceas mais resistentes ao frio. Clima frio, principalmente no período do florescimento e maturação são desfavoráveis a estas plantas ( COUCEIRO, 1973 ).

KAVATI & PIZA JUNIOR ( 1996 ) relataram que em nossas condições a maioria das flores se abre no final do dia, no estágio feminino, quando o estigma já é receptivo mas os estames encontram-se ainda compactados. A deiscência das anteras só ocorre na tarde do dia seguinte, quando as pétalas murcham e se afastam totalmente. O pegamento da fruta varia de acordo com as condições de clima, sendo que alta temperatura e umidade relativa baixa do ar ressecam o estigma rapidamente; a chuva impede o transporte do pólen e baixas temperaturas diminuem a ação de insetos polinizadores. Desta forma KUMAR et al. ( 1977 ) observaram um índice de 8% de pegamento somente quando as condições de clima foram ótimas.

Segundo SILVA & SILVA ( 1986 ), citando Pittmann ( 1956 ), o calor excessivo tem um efeito pernicioso sobre a árvore, especialmente às folhas, que em alguns casos chegam a cair em proporção de se levar em consideração. Segundo os mesmos autores, a época de frutificação, embora a mais importante, não é o único fator que influencia a dimensão e qualidade do fruto. Umidade e calor uniformes estimulam o crescimento da Cherimólia, e a fertilidade do solo influencia a dimensão do fruto. Em regiões de clima temperado, frutos de floração tardia devem ser colhidos antes de completa maturação para evitar o perigo de "chilling" das temperaturas noturnas. Tais temperaturas afetam o crescimento e o fruto torna-se azulado.



### 3.4. Propagação e Condução

Hartmann & Kester ( 1975 ), citados por SILVA & SILVA ( 1986 ), limitaram-se em relatar que a cherimólia, tem sido propagada com sucesso por garfagem em fenda lateral ou borbulhia em "T", usando-se porta-enxertos da mesma espécie, de *A. reticulada* ou então *A. squamosa*, a Fruta do Conde , obtendo-se desta última o efeito de nanismo.

SIMÃO ( 1971 ), salientou que o uso generalizado da propagação seminífera de anonáceas vem decrescendo, e que a borbulhia, praticada na primavera, se constitui no melhor método de multiplicação, enquanto à garfagem diz ser este outro bom processo, recomendável para o período de inverno.

PACE & ARAÚJO ( 1979 ) encontraram resultados que levaram a concluir a existência de uma maior eficiência no processo de enxertia, por garfagem lateral e do topo ( 100% de pegamento ) do que no processo de borbulhia em escudo ( 75% ) e em "T" invertido ( 31,2% ).

DANTAS et al. ( 1993 ), comparando os processos de borbulhia com os de garfagem em porta-enxertos da própria pinheira, com um ano de idade, concluíram que a melhor eficiência ocorreu no método por borbulhia em placa em janela aberta, que apresentou um pegamento do enxerto na ordem de 95,8%.

A Cherimólia ( *A. cherimolla* ) após 6 a 10 meses da floração ocorre a maturação dos frutos ( LEON, 1968 ).

Experimento feito em La Molina ( Peru ) sobre poda em cherimólia indica que esta técnica favorece a frutificação sendo que a poda de ramos de 2 anos parece ser mais recomendável que a poda de ramos de 1 ano, mais qualquer que seja o sistema de poda, retarda a floração e frutificação das plantas, com vantagens de se produzir fora de época ( Pittmann, 1956 , citado por SILVA & SILVA, 1986).

As anonáceas apresentam grande herdabilidade das principais características apresentadas pela planta-mãe ( KAHN et al., 1994 ), sendo assim

pode-se obter resultados concretos em período de tempo relativamente curto, através de cruzamentos dirigidos entre plantas de boas características.

A planta da fruta-do-conde obtida pelo processo de enxertia, tem arquitetura bastante diferente daquelas de pé franco, pois apresentam um crescimento lateral muito grande, requerem do espaçamento da ordem de 7 x 5 m, quando enxertadas em cavalos poucos vigorosos, e espaçamento da ordem de 8 x 5 m, quando enxertadas em cavalos vigorosos, como é o caso da fruta-da-condessa. Já as plantas de pé franco, apresentam um crescimento mais vertical podendo ser implantadas em um espaçamento de 6 x 4 m ( KAVATI & PIZA JUNIOR, 1996 ).

CAMARGO & KAVATI ( 1996 ) estudando o desenvolvimento inicial de plantas de fruta-do-conde enxertadas sobre duas espécies de anonáceas, comparadas com plantas originadas de sementes, concluíram que do ponto de vista do desenvolvimento vegetativo, o porta-enxerto mais indicado é a *Annona reticulata* L. ( fruteira-da-condessa ), e que para obtenção de pomares de anonáceas homogêneos, produtivos e que dêem frutos de qualidade, deve-se evitar a propagação sexuada tanto para a copa como para o porta-enxerto.

### 3.5. Nutrição das Anonáceas

As plantas de *Annona squamosa* retiram do solo grande quantidade de elementos minerais, e esta extração pode variar dependendo da intensidade e da parte da planta retirada ou colhida, podendo inclusive haver um déficit nutricional, caso não haja complementação através de práticas de adubação ( SILVA & SILVA, 1986). Segundo os mesmos autores alguns estudos têm sido realizados em casa de vegetação, utilizando diversas espécies de anonas, numa tentativa de caracterizar os sintomas provenientes das deficiências, determinar as concentrações dos elementos minerais nas diferentes partes das plantas e propor métodos de correção.



### 3.5.1. Nitrogênio

De acordo com GONZALES & ESTEBAN ( 1974 ), uma plantação de cherimólia inicia seu ciclo com um teor de nitrogênio inferior em pelo menos 30% ao que seria aconselhável. Este teor diminui muito durante o período de floração, mais ainda nos ramos frutíferos que nos vegetativos. O começo da frutificação marca um período de crise em que o teor de N é inferior ao normal em cerca de 50% com relação a outras frutas. Nestas condições nutritivas, não se pode esperar, em geral, uma frutificação intensa, nem que a planta desenvolva sua plena capacidade produtiva. Durante o processo de maturação o teor de N se eleva bruscamente nos ramos vegetativos e de maneira mais suave e progressiva nos ramos frutíferos. A defasagem entre ambos é muito evidente, o que demonstra que o consumo por estes últimos não é compensado com a rapidez requerida, fazendo com que, ao final, os ramos frutíferos não se recuperem e mantenham um desequilíbrio mais evidente que no princípio. Os ramos vegetativos mantêm mais elevado o teor de N, com valores que tendem a estabilizar-se, mesmo cedendo parte do nitrogênio aos ramos frutíferos.

Referências feitas por GONZALES et al. ( 1974 ), ao estudo do equilíbrio nutricional em cultivos de cherimólia, concluíram que nos ramos florais os teores de nitrogênio variam entre 1,18 e 4,47%, enquanto que nos ramos foliares esta variação é de ordem de 1,08 e 4,11%. Estes valores foram observados de janeiro a novembro e caracterizados por curvas irregulares. Os teores máximos determinados nos tecidos foram encontrados no mês de janeiro, sendo que o nitrogênio, foi o único elemento, entre os analisados, com teor nos ramos florais maior que nos ramos foliares.

SILVA et al. ( 1984 ) relataram que trabalhando com graviola em solução nutritiva, encontraram nas plantas deficientes em nitrogênio, teores de 1,48% nas folhas, 1,33% no caule, 2,27% na raiz, enquanto nas plantas do tratamento completo encontraram 2,54% nas folhas, 2,94% no caule e 3,37% na raiz. Salientaram ainda que evidências experimentais conseguidas, com relação a 12 plantas frutíferas do Nordeste, mostraram comportamento diferencial entre elas

quanto aos teores dos nutrientes na folha. Particularmente com relação à graviola, foram encontrados 1,65% de N em folhas de ramos sem frutos. Já em pinha, verificaram que o teor de nitrogênio nas folhas de ramos sem frutos atingiu 3,6% de N, enquanto que nas folhas de ramos com frutos os teores chegaram a 3,3%. Ressalta-se que 3,6% de N foi o mais alto encontrado, comparando-se com os demais teores obtidos nas folhas das outras frutíferas. Os mesmos autores, estudando a extração de nutrientes por ocasião da colheita em diversas frutíferas da região Nordeste, observaram que a graviola acumulou na polpa 1,18% de N; na casca 1,01% e na semente 1,80% de N. Com relação à pinha estes autores encontraram na polpa 2,48% de N; na casca 1,29% e na semente 2,18%. Nota-se que a pinha extraiu maiores quantidades de nitrogênio que a graviola.

Na Índia, SADHU & GHOSH ( 1976 ) estudando o efeito de níveis de nitrogênio, fósforo e potássio em várias combinações, na cultura da pinha, durante 2 anos, concluíram que o florescimento foi antecipado por 10 a 15 dias influenciados por altos níveis de N e P respectivamente; baixo nível de N, porém, retardou o florescimento por 2 meses. Constataram também que o número de flores foi altamente influenciado por alto nível de N enquanto a frutificação foi aumentada por altos níveis de N, P e K.

### 3.5.2. Fósforo

Pesquisa realizada por GONZALES E ESTEBAN ( 1974 ), mostraram as variações que ocorreram nos teores de fósforo nos ramos foliares e nos ramos florais, afirmando que ao contrário do que acontece com o nitrogênio, os valores relativos do nutriente em estudo se mantêm excessivamente altos e só no princípio da frutificação começam a decrescer, bruscamente em ramos foliares e moderadamente nos florais. Pode-se inferir que o comportamento deste elemento é o contrário do que ocorre com o nitrogênio. Tratando-se de um caso de sinergismo N-P, é lógico que uma deficiência de N leve a uma acumulação, por falta de utilização de P. Neste caso são os ramos florais os que mais acusam o desequilíbrio e os que apresentam valores mais elevados, enquanto que os

foliares se aproximam mais de um valor aceitável na última etapa do ciclo. É possível que também exista em algum caso uma deficiência absoluta deste elemento que não chega a se manifestar por falta de utilização do fósforo.

Resultados obtidos por SILVA et al. ( 1984 ), nos estados da Paraíba e Pernambuco, mostraram que em tecidos foliares de graviola desenvolvida no campo, o teor de fósforo alcançou 0,21% de P em folhas de ramos sem frutos.

Estes autores analisando tecido foliar para fins de diagnósticos de avaliação do estado nutricional da pinha, obtiveram teores de 0,18% de P em folhas de ramos sem frutos e 0,17% em folhas de ramos com frutos. Em relação ao fruto da pinha, notaram que a concentração de fósforo atingiu 0,19% na polpa; 0,12% na casca e 0,20% na semente, enquanto o fruto da graviola apresentava os seguintes teores: 0,17% na polpa; 0,11% na casca e 0,18% na semente.

### 3.5.3. Potássio

Segundo GONZALES & ESTEBAN ( 1974 ), durante o ciclo anual da cherimólia, o teor de potássio está condicionado ao comportamento de N e P, já que uma alteração no equilíbrio destes últimos traz como consequência a elevação do potássio, por falta de consumo. Com efeito, pode-se observar que a evolução anual deste nutriente é, até o início da frutificação, inversa a do nitrogênio, e posteriormente, à do fósforo. A defasagem entre ramos frutíferos e vegetativos não é tão grande como nos nutrientes anteriormente estudados, se bem que são os ramos frutíferos, como nos outros casos, os que mais acusam a situação de desequilíbrio. Segundo os estudos dos mesmos autores citados anteriormente, pode-se concluir que desequilíbrio de um nutriente se caracteriza, durante o período de frutificação, pelas notáveis diferenças, positivas ou negativas, que seus teores apresentam em ramos vegetativos e frutíferos. Entretanto, se ambos os valores estão próximos o nutriente está equilibrado. Uma amostra tomada no final do período de frutificação pode oferecer dados valiosos



para um diagnóstico que permita colocar a planta nas melhores condições nutritivas para iniciar um novo ciclo.

GONZALES et al. ( 1974 ) estudando 8 variedades de cherimólia salientaram que nos ramos florais a variação do potássio ocorreu entre 1,08% e 2,17% e nos ramos foliares, 1,20% e 2,23%. Não verificaram grande semelhança na evolução do nutriente, nas diferentes variedades. Somente em algumas variedades existe semelhança quanto à evolução e concentração do potássio.

SILVA et al. ( 1984 ) analisando planta de pinha, evidenciaram que a mesma em análise mostrou 1,11% de potássio nas folhas de ramos sem frutos e 1,17% nas folhas de ramos com frutos. Estes teores diferiram das folhas de ramos com frutos. Salienta-se também que estes teores diferiram dos encontrados em folhas de graviola, que apresentaram teores mais elevados, enquanto que AVILAN et al. ( 1980 ), estudando a composição química de frutos de graviola, evidenciaram teores diferentes em cada parte do fruto, estabelecidos como segue: mesocarpo 1,42% de K; pericarpo 1,12% e semente 0,92% de K. Já SILVA et al. ( 1984 ), relataram que a concentração de potássio em frutos de graviola desenvolvido no campo, apresentaram os seguintes teores: 2,05% de K na polpa; 1,62% de K na casca e 0,43% de K na semente. Na pinha, constataram 1,68% de K na polpa, 1,50% na casca e 0,46% de K na semente. Estes resultados demonstraram uma proximidade entre os teores de potássio na casca e na semente de graviola e pinha.

As diferenças verificadas entre os resultados de SILVA et al. ( 1984 ) e os obtidos por AVILAN et al. ( 1980 ) devem-se, provavelmente, às condições do clima diferentes entre os locais das pesquisas e do solo, bem como aos efeitos genéticos pronunciados na gravioleira.

Como pode ser constatado, o trabalho de AVILAN et al. ( 1980 ) foi desenvolvido na Venezuela com a variedade Criolla, enquanto de SILVA et al. ( 1984 ), no Nordeste do Brasil, cuja variedade não foi identificada.

Em trabalho visando determinar as quantidades de macronutrientes removidas pela colheita dos frutos de pinha apresentaram SILVA et al. ( 1984 ), evidenciaram a seguinte ordem decrescente:  $N > K > P > Mg > Ca > S$ .

#### 3.5.4. Micronutrientes

Relativo aos micronutrientes, vale salientar as observações de SILVA & SILVA ( 1986 ), que constataram em graviola, o ferro e o zinco como os nutrientes de maiores concentrações no fruto. Na cultura da pinha, segundo os mesmos autores, observa-se do mesmo modo constatado em graviola, que o ferro e o zinco foram os micronutrientes que apresentaram maiores concentrações no fruto e que manganês e boro mostraram valores muito semelhantes. As concentrações médias dos micronutrientes Fe, Mn e B, nas folhas foram bem maiores que as encontradas nos frutos.

#### 3.6. Adubação

Em pomares mal adubados observa-se uma única safra, que pode ser totalmente colhida em 20 dias, pois resultam de uma única florada. Por ocasião da colheita já se observa a ocorrência de manchas foliares, que provocam quedas de folhas e levam a planta ao estado de repouso, cuja duração, neste caso, chega a ser de 5 a 6 meses. Em pomares bem adubados as plantas apresentam um grande fluxo de florescimento, que pode chegar a 4 em alguns casos ( KAVATI & PIZA JUNIOR., 1996 ).

As colheitas das anonas são melhores e a planta se defende melhor das pragas e enfermidades que as atacam, se o solo for bem manejado. Apesar disto, não são encontrados na literatura relatos de experimentos que auxiliem na determinação da necessidade de adubação e na obtenção de parâmetros para uma adubação correta. Ou seja, os experimentos de adubação,

na forma de ensaios de campo, apesar de serem os mais apropriados, não são encontrados comumente na literatura. Dessa maneira, os parâmetros para adubações sugeridas, não foram retirados dos experimentos de deficiência de nutrientes, nem de experimentos com diversas fontes de nutrientes, segundo SILVA & SILVA ( 1986 ).

Segundo KAVATI & PIZA JUNIOR ( 1996 ), no caso de solos ácidos, o plantio deve ser precedido de uma calagem que permita a obtenção de uma saturação por base da ordem de 80%, uma vez que existem indicações de as anonáceas desenvolverem-se melhor em solos com pH entre 6,5 a 7,5. As amostras de solo devem ser retiradas em duas profundidades, de 0 a 20 cm e 20 a 40 cm, sendo que se a saturação em bases da camada de 20 a 40 cm for inferior a 25%, aumenta-se a quantidade de calcário a ser aplicada em 25%.

SIMÃO ( 1971 ) recomenda para anonas adubação de plantio que consiste em 10 a 20 litros de esterco, 1 kg de superfosfato, 250g de cloreto de potássio e 50g de sulfato de amônio, praticada 15 a 20 dias antes do plantio. Já para plantas em produção, recomenda a fórmula 10-10-10 ou semelhante, aplicando-se 1,0 kg por planta e por vez, em 3 a 4 coberturas no período vegetativo.

Para o Estado de São Paulo, MOREIRA ( 1990 ) recomenda adubação na cova com 15-20 litros de esterco de curral; 600-800g de uma mistura em partes iguais de superfosfato simples e fosfato natural, e 90 g de  $K_2O$ . O mesmo autor, recomenda ainda para o primeiro ano, 70 gramas de nitrogênio, 70 gramas de  $P_2O_5$  e 60 gramas de  $K_2O$ . No segundo ano, 100 gramas de nitrogênio, 80 gramas de  $P_2O_5$  e 90 gramas de  $K_2O$ . E no terceiro ano, 160 gramas de nitrogênio, 100 gramas de  $P_2O_5$  e 120 gramas de  $K_2O$ , sempre parcelando as doses anuais em três vezes: início, meado e final das chuvas, em círculo distante 10 cm da planta. Já a adubação de produção corresponde a 150 gramas de nitrogênio, 70 gramas de  $P_2O_5$  e 120 gramas de  $K_2O$  por planta, por caixa de frutos colhidos ou esperados, por ano.



IBAR ( 1979 ) recomenda incorporar os fertilizantes no plantio, que podem ser 30-40 toneladas de esterco por hectare ou 1500-2000 kg da mistura composta por 32 kg de superfosfato, 54 kg de sulfato de amônio, 14 kg de sulfato de potássio e 34 g de sulfato de ferro, sendo que esta adubação, além de fertilizar a plantação de cherimólia, permite o consórcio com plantas herbáceas nos anos iniciais de desenvolvimento da árvore.

A pinha, segundo COUCEIRO ( 1973 ), deve receber, 10 a 20 litros de esterco de gado, bem curtido, por cova, e mais: 700g de fosfato natural ou de farinha de ossos e 100 g de sulfato de potássio, praticada de 15-20 dias antes do plantio, misturando-se bem o adubo com o solo mais rico retirado por ocasião da abertura da cova. O mesmo autor, recomenda ainda em cobertura durante a fase de desenvolvimento da pinha e para as plantas que entram em frutificação o emprego de 1,0 kg da fórmula 9-12-10, por árvore e por vez, em 2 a 3 aplicações em cobertura, durante o período de desenvolvimento vegetativo.

A EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL ( 1981 ), recomenda que, no plantio, adubação química deve ser procedida de acordo com a recomendação do resultado da análise do solo. No caso da impossibilidade da análise, colocar 300 g/cova da fórmula 0-30-10, além da utilização da fórmula 25-0-10 para o 1º e 2º anos. Desta fórmula, aplica-se 100 g/cova no período de 10 a 15 dias após o plantio definitivo e mais 100 g no final das chuvas. A partir do 3º ano, recomenda a fórmula 25-30-20, sendo 100 g/cova por volta de janeiro a fevereiro, quando geralmente ocorrem o início do período chuvoso e mais 100 g nas chuvas. O adubo deve ser aplicado circularmente a 0,10 m de profundidade.

De acordo com Cann ( 1967 ), citado por SILVA & SILVA ( 1986 ), as árvores respondem em crescimento e vigor à aplicação dos fertilizantes. As plantinhas devem ser adubadas após o pegamento perfeito, com 500g da fórmula 6-10-6, espalhando o fertilizante sobre a área das raízes. As quantidades devem ser gradualmente aumentadas até que as árvores recebam de 5 a 6 kg ao ano,

sendo que as quantidades indicadas devem ser divididas em duas aplicações:  
uma em janeiro-março e outra em maio-junho.



## 4. MATERIAL E MÉTODOS

### 4.1.) Localidade

A pesquisa foi conduzida no Sítio Santo Antônio III, no município de Jales, Estado de São Paulo, com localização geográfica de 20°16' Latitude Sul e 50° 33' de Longitude Oeste e altitude de 483 metros, numa área que nos últimos anos foi cultivada com algumas olerícolas.

A área em questão foi subdivida em duas, sendo que uma foi destinada a aplicação de esterco de galinha em todos os tratamentos juntamente com as quantidades de adubos químicos, definidas para cada tratamento. A outra sub-área foi destinada as aplicações dos adubos químicos nas quantidades definidas para cada tratamento, não ocorrendo a aplicação de esterco de galinha.

### 4.2.) Solo

Na região noroeste do Estado de São Paulo, predominam em mais de 80% da área, os solos Podzólicos Vermelho-Amarelos, anteriormente denominados Podzolizados de Lins e Marília, variação Lins e variação Marília ( TERRA et al., 1993 ).

Nas duas sub-áreas foram coletadas amostras de solos para fins de análises física e química, sendo que procedeu-se as coletas nas projeções das copas das plantas em duas profundidades, num total de 20 amostras simples para cada profundidade. As coletas foram realizadas no dia 3 de junho de 1996.

O solo da área experimental é um Podzólico Vermelho-Amarelo Tb Eutrófico, textura arenosa, fase relevo suave ondulado ( LOMBARDI NETO et al., 1991 ), cujas principais características são apresentadas nas Tabela 3 e Tabela 4.

**TABELA 3:** Análise física do solo da área do experimento, município de Jales-São Paulo, onde A= sub-área destinada a aplicação de esterco; B= sub-área sem esterco; 1= 0-20 cm de profundidade e 2= 20-40 cm de profundidade, 1996.

Nº da amostra	Areia (g/100 g)	Areia (g/100 g)	Areia muito Grossa (g/100 g)	Areia grossa (g/100 g)	Areia Média (g/100 g)	Areia Fina (g/100 g)	Areia Muito Fina (g/100 g)	Silte (g/100)
Amostra A1	12,61	83,08	0,10	3,20	36,97	36,98	5,83	4,31
Amostra A2	15,89	80,03	0,05	3,03	32,59	38,42	5,94	4,08
Amostra B1	12,94	82,69	0,14	2,31	33,97	40,78	5,49	4,37
Amostra B2	15,03	80,83	0,17	2,55	36,78	35,97	5,36	4,15

**TABELA 4:** Análise química do solo coletado na área do experimento, município de Jales-São Paulo, onde A= sub-área destinada a aplicação de esterco; B= área sem esterco; 1= 0-20 cm de profundidade e 2= 20-40 cm de profundidade.

Amos Tra nº	Fósforo resina (mg/ dm <sup>3</sup> )	Matéria orgânica (g/ dm <sup>3</sup> )	Índice de acidez pH CaCl2	K (mmol/dm <sup>3</sup> )	Ca (mmol/dm <sup>3</sup> )	Mg (mmol/dm <sup>3</sup> )	H+Al (mmol/dm <sup>3</sup> )	Al (mmol/dm <sup>3</sup> )	V (%)
A1	85	14	5,8	1,1	28	5	15	0,0	69
A2	69	13	5,8	1,2	28	5	13	0,0	72
B1	80	9	5,9	1,4	22	8	15	0,0	68
B2	69	12	4,7	0,8	17	3	25	0,5	46

O método utilizado para a análise física do solo foi o de Bouyoucus, descrito por KIEHL ( 1979 ). Para as análises químicas foram utilizados os métodos descritos por RAIJ & QUAGGIO ( 1983 ).

### 4.3. Clima

O índice pluviométrico anual situa-se na faixa de 1300 mm, conforme a Tabela 5, sendo que as temperaturas mínimas são elevadas mesmo nos meses mais frios, de maio a agosto. As médias são sempre maiores que 11,5 °C. Já as máximas raramente atingem 33,0 °C de média mensal.

**TABELA 5:** Valores médios mensais de temperatura média diária (  $T_{méd}$  ), temperatura máxima diária (  $T_{máx}$  ), temperatura mínima diária (  $T_{mín}$  ), umidade relativa do ar média diária (  $U_{méd}$  ), umidade relativa do ar mínima diária (  $U_{mín}$  ), precipitação pluviométrica (  $P$  ), velocidade do vento a 2 m de altura (  $V_v$  ), número de horas de sol (  $H_s$  ) e evaporação do Tanque Classe A (  $ECA$  ) na região de Jales, SP.

Mês	$T_{méd}$ (1) (°C)	$T_{máx}$ (1) (°C)	$T_{mín}$ (1) (°C)	$U_{méd}$ (1) (%)	$U_{mín}$ (1) (%)	$P$ (1) (mm)	$V_v$ (2) (m/s)	$H_s$ (2) (h)	$ECA$ (1) (mm/dia)
jan.	24,5	31,2	19,3	83	58	230,4	1,8	205,0	6,26
fev.	25,3	31,2	19,1	84	60	220,7	1,8	203,5	5,76
mar.	25,4	31,2	17,6	83	57	178,2	1,5	222,4	5,63
abr.	23,6	30,1	15,2	81	56	56,5	2,0	239,0	5,12
mai.	21,0	28,1	14,1	81	51	43,2	1,8	242,4	4,42
jun.	19,4	27,1	11,9	77	49	42,6	1,9	238,7	4,34
jul.	20,0	28,6	13,5	70	41	9,2	2,3	270,7	5,29
ago.	21,8	31,1	15,8	64	33	7,9	2,3	262,3	6,70
set.	23,1	32,4	18,1	70	39	71,0	2,8	225,6	7,32
out.	23,9	32,3	19,3	72	44	92,6	2,5	234,2	7,10
nov.	24,5	32,1	19,0	74	50	124,8	2,3	236,9	6,79
dez.	24,4	31,8	19,9	80	53	210,7	2,0	193,8	6,79
Média	23,1	30,6	16,9	77	49		2,1	231,2	5,96
Máxima	25,4	32,4	19,9	84	60	230,4	2,8	270,7	7,32
Mínima	19,4	27,1	11,9	64	33	7,9	1,5	193,8	4,34
Total						1298,3		2774,5	

1.Fonte: Embrapa Uva e Vinho/Estação Experimental de Jales, SP. ( Valores médios de julho a novembro/1993; junho a dezembro/1994; e de janeiro a dezembro de 1995, 1996 e 1997.

2.Fonte: CESP – Usina de Água Vermelha. ( Valores médios completos de 1979 a 1988 ).



#### 4.4.) Condução da Cultura

O experimento foi montado em um pomar de pinha com 1800 plantas, obtidas através de sementes, sendo que se encontravam com bom desenvolvimento, e idade de 3 anos no início da pesquisa. Devido a sementes não terem origem definida, não foi possível determinar a variedade.

A cultura foi conduzida nas duas sub-áreas, sendo que o produtor não fez as anotações sobre os tipos e quantidades de adubos utilizados anteriormente ao experimento, tanto para a culturas anteriores que foram as culturas da pimenta e jiló. No caso a cultura da pimenta foi cultivada na sub-área que foi destinada a aplicação de esterco de galinha, enquanto a cultura do jiló foi cultivada na sub-área em que não ocorreu a aplicação de esterco de galinha.

Dentro de cada sub-área foram utilizadas 36 plantas para coletas de dados e mais 96 plantas como bordadura.

O espaçamento utilizado da cultura foi de 6 metros entre linhas e 4 metros entre plantas, conduzidas sem nenhum tipo de poda.

O controle de plantas daninhas foi realizado mediante aplicações de glifosato uma vez por ano, roçagens e gradagens leve na área.

As Figuras 1, 2, 3 e 4, a seguir, apresentam a área da cultura antes e durante a condução do experimento.



FIGURA 1: Área da cultura da pinha antes do início das pesquisas. Jales – SP, dezembro, 1995.



FIGURA 2: Área da cultura da pinha no início das pesquisas. Jales – SP, agosto, 1996.



FIGURA 3: Área da cultura da pinha no início das pesquisas. Jales – SP, agosto, 1996.



FIGURA 4: Área da cultura da pinha apresentando frutos no decorrer das pesquisas. Jales – SP, fevereiro, 1997.

#### 4.5.) Tratamentos

Os tratamentos químicos utilizados foram os seguintes:

- . Tratamento 1:  $N_0P_0K_0$  ( Testemunha )
- . Tratamento 2:  $N_1P_1K_1$
- . Tratamento 3:  $N_1P_1K_2$
- . Tratamento 4:  $N_1P_2K_1$
- . Tratamento 5:  $N_1P_2K_2$
- . Tratamento 6:  $N_2P_2K_2$
- . Tratamento 7:  $N_2P_1K_1$
- . Tratamento 8:  $N_2P_1K_2$
- . Tratamento 9:  $N_2P_2K_1$

$N_0P_0K_0$ = sem aplicação de nutrientes.

$N_1$  = 60 g de N/planta

Fonte: Nitrocálcio ( 22% de N; 16% de Ca. )

$N_2$  = 120 g de N/planta

$P_1$  = 70 g de  $P_2O_5$ /planta

Fonte: Superfosfato Simples ( 18% de  $P_2O_5$  ;  
20% de Ca; 12% de S.)

$P_2$ = 140 g de  $P_2O_5$ /planta

$K_1$ = 60 g de  $K_2O$ /planta

Fonte: Cloreto de Potássio ( 60% de  $K_2O$  )

$K_2$ = 120 g de  $K_2O$ /planta

Empregou-se uma planta por parcela com quatro repetições.

As disposições dos tratamentos no campo são apresentadas nas Figuras 5 e 6:



oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	
oo	oo	T7	oo	T1	oo	T4	oo	T6	oo	T3	oo	T9	oo	T2	oo	T8	oo	T5	oo	R1
oo	T5	oo	T8	oo	T2	oo	T7	oo	T4	oo	T1	oo	T6	oo	T3	oo	T9	oo	oo	R2
oo	oo	T6	oo	T9	oo	T3	oo	T8	oo	T5	oo	T2	oo	T1	oo	T4	oo	T7	oo	R3
oo	T4	oo	T3	oo	T6	oo	T2	oo	T7	oo	T9	oo	T5	oo	T8	oo	T1	oo	oo	R4
oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	oo	

LEGENDA: oo : Bordaduras ( plantas de pinheiras )  
 T1, ..., T9 : Tratamentos com uma planta cada.  
 R1, R2, R3 e R4: Repetições

FIGURA 5: Distribuição dos tratamentos na sub-área do experimento destinada a aplicação de esterco ( 20 litros de esterco de galinha por planta ).

não recebeu a adubação orgânica. Portanto, as duas sub-áreas receberam os mesmos tratamentos com adubos químicos.

TABELA 6: Composição do esterco de galinha utilizado como fonte de adubação orgânica, em uma das áreas do experimento.

Material orgânico	Nitrogênio- N(g/Kg)	Fósforo- P(g/Kg)	Potássio- K(g/Kg)	Cálcio- Ca(g/Kg)	Magnésio Mg(g/Kg)	Enxofre- S(g/Kg)
Esterco de galinha	24,5	17,0	9,6	50,8	9,8	11,9

As épocas de aplicações dos adubos foram as seguintes:

- . Adubação Orgânica ( esterco de galinha ): 100% no mês de agosto/96.
- . Fósforo; 100% no mês de setembro /96.
- . Nitrogênio e Potássio: 50% no mês de setembro/96 e 50% no mês de novembro/96.

#### 4.6.) Adubações das parcelas

As adubações foram realizadas da seguinte forma:



não recebeu a adubação orgânica. Portanto, as duas sub-áreas receberam os mesmos tratamentos com adubos químicos.

**TABELA 6:** Composição do esterco de galinha utilizado como fonte de adubação orgânica, em uma das áreas do experimento.

Material orgânico	Nitrogênio- N(g/Kg)	Fósforo- P(g/Kg)	Potássio- K(g/Kg)	Cálcio- Ca(g/Kg)	Magnésio Mg(g/Kg)	Enxofre- S(g/Kg)
Esterco de galinha	24,5	17,0	9,6	50,8	9,8	11,9

As épocas de aplicações dos adubos foram as seguintes:

- . Adubação Orgânica ( esterco de galinha ): 100% no mês de agosto/96.
- . Fósforo; 100% no mês de setembro /96.
- . Nitrogênio e Potássio: 50% no mês de setembro/96 e 50% no mês de novembro/96.

#### 4.6.) Adubações das parcelas

As adubações foram realizadas da seguinte forma:

##### 4.6.1 ) Adubação orgânica ( esterco de galinha )

Foi realizada mediante a aplicação de 20 litros de esterco de galinha por planta, ou seja, 10 litros em cada lado da planta em sulcos abertos por sulcador tratorizado, no mês de agosto de 1996. As testemunhas e as plantas de bordadura também receberam esterco nas mesmas quantidades.

##### 4.6.2 ) Adubação química

Foi realizada em duas épocas, ou seja a primeira no mês de Setembro de 1996 e segunda no mês de novembro de 1996, através das

aplicações de N-P-K na projeção da copa da planta, sendo que as fontes de nutrientes e parcelamento das doses foram descritas anteriormente.

#### **4.7.) Delineamento experimental**

O experimento foi implantado obedecendo a um delineamento em blocos ao acaso, em um esquema fatorial  $9 \times 2 = 18$  tratamentos, e 4 repetições para as áreas com aplicação de esterco e sem aplicação de esterco.

A análise estatística foi feita em esquema fatorial  $9 \times 2$ , utilizando-se o programa S.A.S. ( Sistemas de Análises Estatísticas ).

#### **4.8.) Coleta de material para análise**

##### **4.8.1 ) Coleta de Folhas**

As folhas foram coletadas na porção mediana da planta ( altura do peito ou seja aproximadamente 1,50 m ), e porção mediana dos ramos com frutos localizados nos quatro pontos cardeais, num total de quatro folhas por ponto cardinal.

O início da coleta deu-se no mês de Setembro, quando da primeira adubação com N-P-K, e no estágio em que as folhas já se encontravam com desenvolvimento adequado, sendo possível as suas coletas, visto que a época foi precedida por um período de repouso, no qual ocorreu as quedas das folhas das plantas.

As demais coletas de folhas seguiram os mesmos procedimentos e foram realizadas a intervalos de 30 dias, num total de mais seis coletas, a partir da qual a queda natural de folhas impediu o prosseguimento das coletas.

As folhas coletadas foram acondicionadas em sacos plásticos, e enviadas ao laboratório para preparo e análises químicas. As análises foram realizadas conforme descrito por SARRUGE & HAAG ( 1974 ), quanto aos teores de Nitrogênio, Fósforo, Potássio, Cálcio, Magnésio e Enxofre.



#### 4.8.2 ) Coleta de frutos para análise

A coleta de frutos para análise foi realizada manualmente e coletando-se os frutos no ponto de colheita, ou seja bem desenvolvidos e com os carpelos ( gomos ) da casca separados, num total de até 6 frutos por planta, os quais foram acondicionados em embalagens de papel e enviados para o laboratório.

Os frutos foram coletados no período de 24/2/1997 a 20/3/1997, num total de 4 coletas.

No laboratório, os frutos foram avaliados quanto aos seguintes parâmetros: peso de fruto, diâmetro, comprimento, peso de sementes, número de sementes, peso de polpa, peso de casca.

Para as aferições de peso foi utilizada uma balança semi-analítica, já as medições de comprimento e diâmetro de frutos foram realizadas através da utilização de um paquímetro.

#### 4.8.3 ) Contagem de frutos

A quantidade final de frutos por planta se deu através das somatória dos frutos das diversas colheitas realizadas.



#### 4.9.) Avaliação

Os parâmetros avaliados foram os seguintes:

- 1- Concentrações foliares de nutrientes
- 2- Número de frutos por planta
- 3- Peso de fruto
- 4- Peso de casca
- 5- Diâmetro dos frutos
- 6- Peso de polpa
- 7- Peso de sementes
- 8- Número de sementes
- 9- Comprimento de fruto



## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Número de Frutos

Na Tabela 7, encontra-se a análise de variância do experimento, no qual foi utilizado esterco de galinha mais adubo químico e outro com utilização somente de adubo químico.

Conforme a análise os resultados não foram significativos, não ocorrendo portanto o efeito dos fatores sobre o número de frutos dos tratamentos.

TABELA 7. Resumo da análise de variância do número de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A ( Adubo Químico )	8	1,32
Fator B (Esterco de Galinha)	1	0,01
Fator A x B	8	2,21
RESÍDUO	52	3,17

. Coeficiente de Variação = 21,4071%

O motivo de não ter ocorrido diferença, é possivelmente devido a utilização da área anteriormente com exploração de culturas, que receberam adubações intensas que deixaram resíduos na área.

KAVATI & PIZA JUNIOR ( 1997 ) citaram que a produtividade média no Estado de São Paulo é de 40 frutos por planta, valores inferiores aos encontrados neste experimento, que situaram-se com média de 71,75 frutos por planta na área que recebeu somente adubo químico e média de 72,32 frutos por planta na área que recebeu adubo químico e esterco de galinha.

A seguir observa-se a figura do gráfico que expressa os resultados dos números de frutos por tratamento nas duas áreas do experimento.

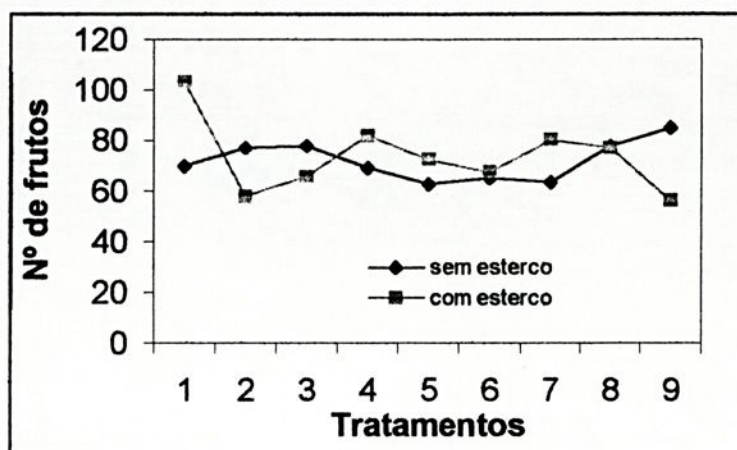


FIGURA 7 – Média do número de frutos por planta de pinha em cada tratamento, Jales – SP, 1997.

## 5.2. Peso médio de frutos

A Tabela 8 apresenta a análise de variância do peso de frutos do experimento, no qual observa-se que não houve diferença significativa no peso de frutos, em função dos fatores esterco de galinha e adubo químico.

TABELA 8. Resumo da análise de variância do peso de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A (Adubo Químico)	8	7047,37
Fator B (Esterco de Galinha)	1	11323,59
Fator A x B	8	3536,56
RESÍDUO	232	4716,69

. Coeficiente de Variação = 44,08611%

Os frutos das duas áreas apresentaram pesos médios que os enquadraram com uma classificação de 18 a 22 frutos por caixeta, sendo considerados pequenos em termos de comercialização, ou seja inferiores a 210 gramas, segundo Yokota ( 1986 ) citado por KAVATI ( 1996 ).

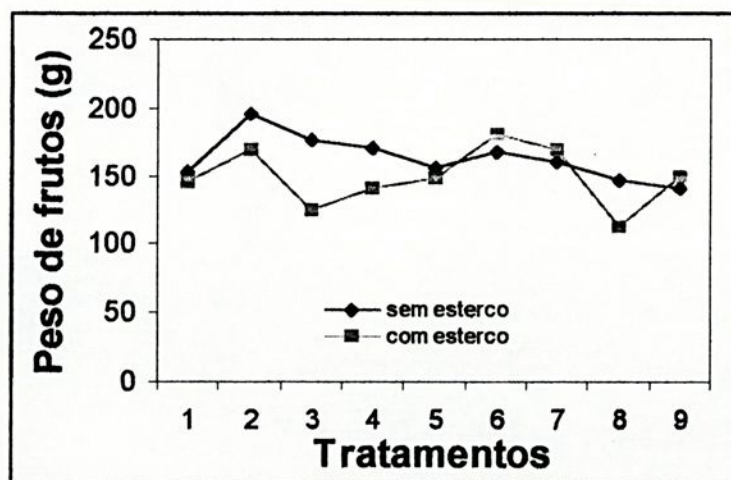


FIGURA 8 – Peso médio de fruto de pinha por tratamento, Jales – SP, 1997

### 5.3. Diâmetro de Fruto

A Tabela 9 apresenta a análise de variância do experimento, no qual observa-se que não houve diferença significativa entre diâmetros de frutos, em função dos fatores esterco de galinha e adubo químico.

TABELA 9. Resumo da análise de variância do diâmetro de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A (Adubo Químico)	8	165,83
Fator B (Esterco de Galinha)	1	511,98
Fator A x B	8	187,16
RESÍDUO	229	124,47

. Coeficiente de Variação = 15,32528%

Os diâmetros médios de frutos encontrados foram de 74,13 mm para área somente com aplicação de adubo químico e de 71,38 mm para a área com aplicação de esterco de galinha e adubo químico, para fruto com peso médio inferior a 200 gramas, sendo portanto diferentes dos encontrados por KAVATI ( 1996 ), que situaram-se na média de 90 mm para frutos 250 a 350 gramas de peso.

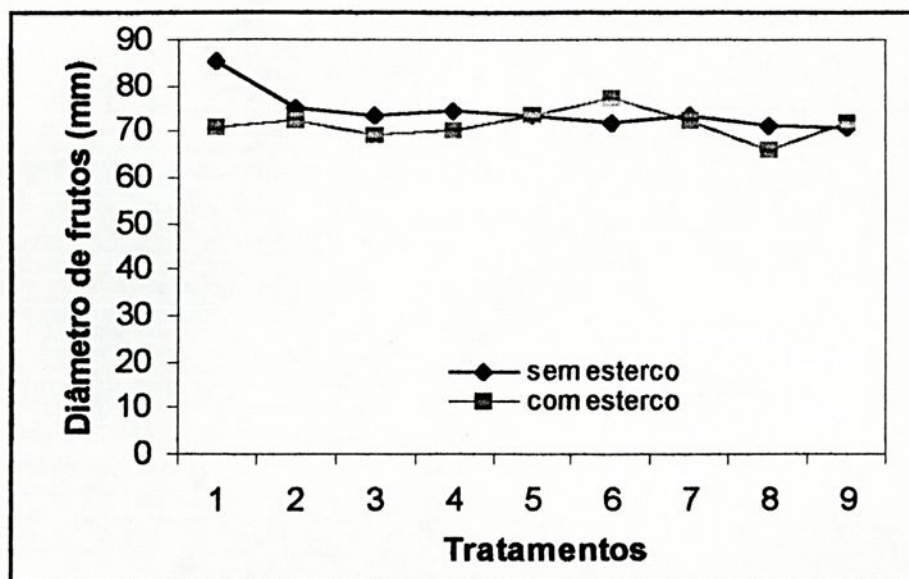


FIGURA 9 – Diâmetro médio de frutos de pinha por tratamento, Jales-S.P., 1997.

#### 5.4. Peso de Polpa

A Tabela 10 apresenta a análise de variância do experimento, no qual observa-se que não houve diferença significativa entre os pesos de polpas de frutos, em função dos fatores esterco de galinha e adubo químico.

TABELA 10. Resumo da análise de variância dos pesos de polpas de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A (Adubo Químico)	8	1611,44
Fator B (Esterco de Galinha)	1	1044,16
Fator A x B	8	1389,14
RESÍDUO	153	1201,99

. Coeficiente de Variação = 61,50877%

Os resultados encontrados são inferiores aos relatados por MAIA et al. ( 1986 ), que encontraram valores de pesos de polpas de frutos que representaram, em média 54,19% do peso total.

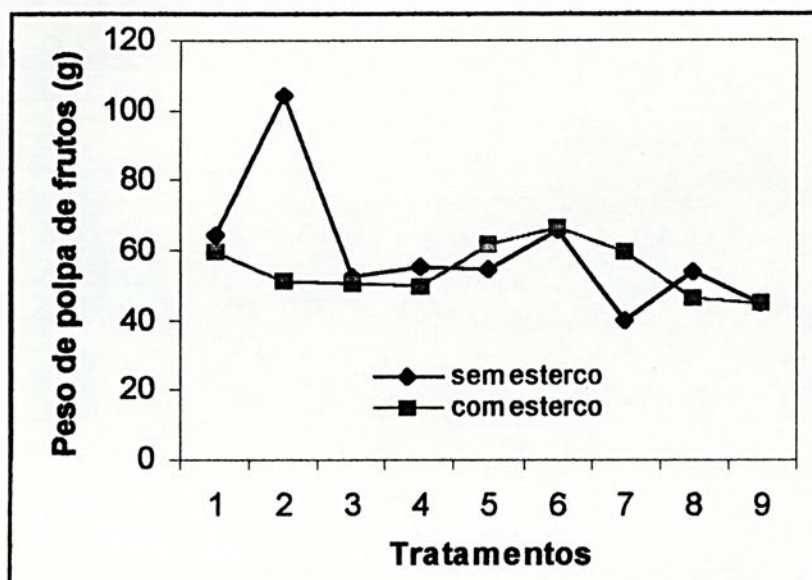


FIGURA 10 – Peso médio de polpa de frutos de pinha por tratamento, Jales-SP, 1997.

### 5.5. Comprimento de Fruto

A Tabela 11, mostra que ocorreu efeito significativo do fator esterco de galinha sobre o comprimento de fruto, sendo que os tratamentos que não receberam aplicação da adubação orgânica desenvolveram maior comprimento de frutos.

TABELA 11. Resumo da análise de variância do comprimento de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A (Adubo Químico)	8	193,36
Fator B (Esterco de Galinha)	1	1087,04 **
Fator A x B	8	134,05
RESÍDUO	228	119,51

\*\* = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

. Coeficiente de Variação = 17,05439%

Os comprimentos médios de frutos encontrados foram de 66,33 mm para área somente com aplicação de adubo químico e de 61,72 mm para a área com aplicação de esterco de galinha e adubo químico, para fruto com peso médio inferior a 200 gramas, sendo portanto diferentes dos encontrados por KAVATI ( 1996 ), que situaram-se na média de 90 mm para frutos 250 a 350 gramas de peso.

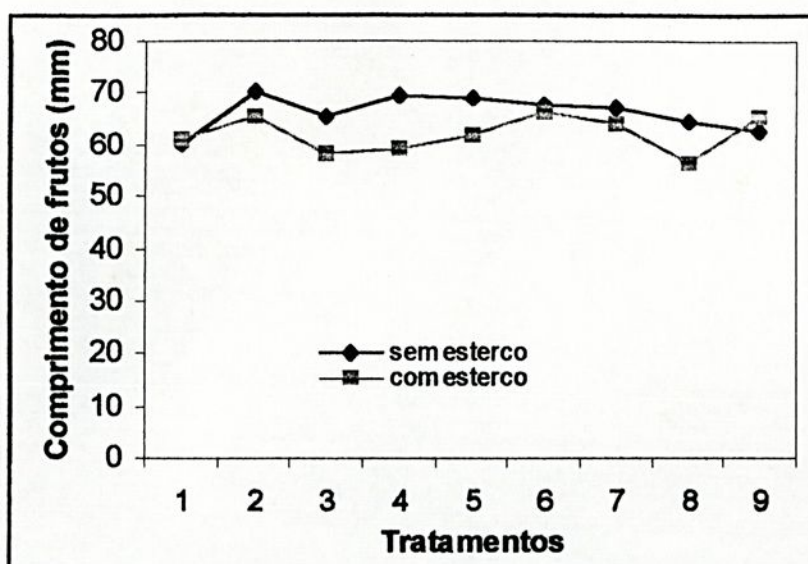


FIGURA 11 – Comprimento médio de frutos de pinha por tratamento, Jales-SP, 1997.

### 5.6. Peso de Casca

A Tabela 12, mostra que ocorreu efeito significativo do fator esterco de galinha sobre o peso de casca de fruto, sendo que os tratamentos que não receberam aplicação da adubação orgânica desenvolveram maior peso de casca de fruto.

TABELA 12. Resumo da análise de variância do peso de casca de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A (Adubo Químico)	8	2248,47
Fator B (Esterco de Galinha)	1	17747,69**
Fator A x B	8	1294,05
RESÍDUO	171	1469,90

\*\* = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

. Coeficiente de Variação = 41,69954%

A média de peso de casca em porcentagem apresentou-se superior aos valores relatados por KAVATI ( 1996 ) para frutos com peso médio de 200 a 250 gramas, representando 52,8% do peso total.

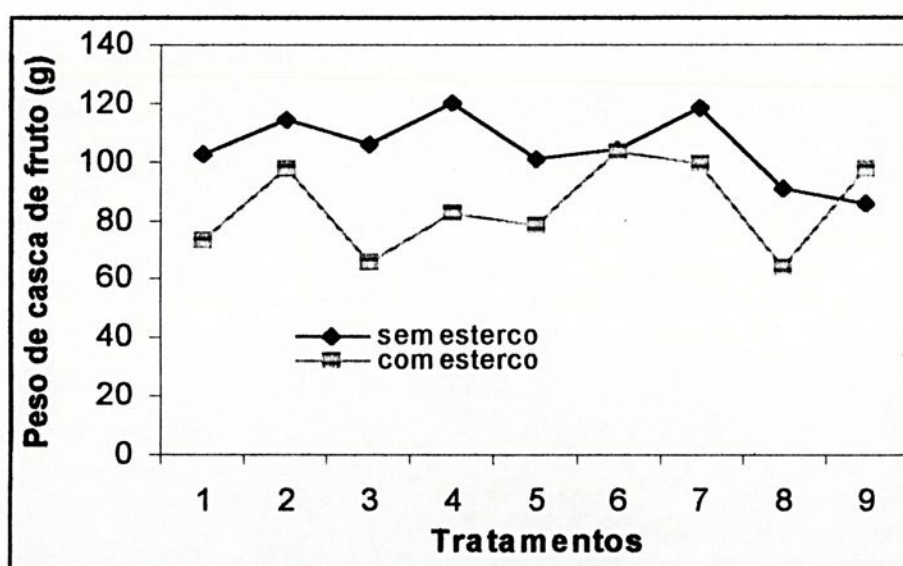


FIGURA 12 – Peso médio de casca de frutos de pinha por tratamento, Jales-SP, 1997.

## 5.7. Número de Sementes

A Tabela 13, mostra que ocorreu efeito significativo do fator esterco de galinha sobre o número de sementes de fruto, sendo que os tratamentos que não receberam aplicação da adubação orgânica desenvolveram maior quantidade de sementes.

TABELA 13. Resumo da análise de variância do número de sementes de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A (Adubo Químico)	8	231,81
Fator B (Esterco de Galinha)	1	8571,52**
Fator A x B	8	454,12
RESÍDUO	164	422,09

\*\* = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F.

. Coeficiente de Variação = 67,20252%

O resultados mostraram uma média de 39,8 sementes por fruto com peso médio de 164,07 gramas, nos tratamentos com aplicação de adubo químico e sem aplicação de esterco de galinha, e uma média de 24,67 sementes por fruto com peso médio de 147,22 gramas, nos tratamentos em que ocorreu aplicação de esterco de galinha juntamente com aplicação do adubo químico. Estes resultados são inferiores aos relatados por KAVATI ( 1996 ) sobre a existência de uma média de 51 sementes por frutos com 200 a 250 gramas de peso total.

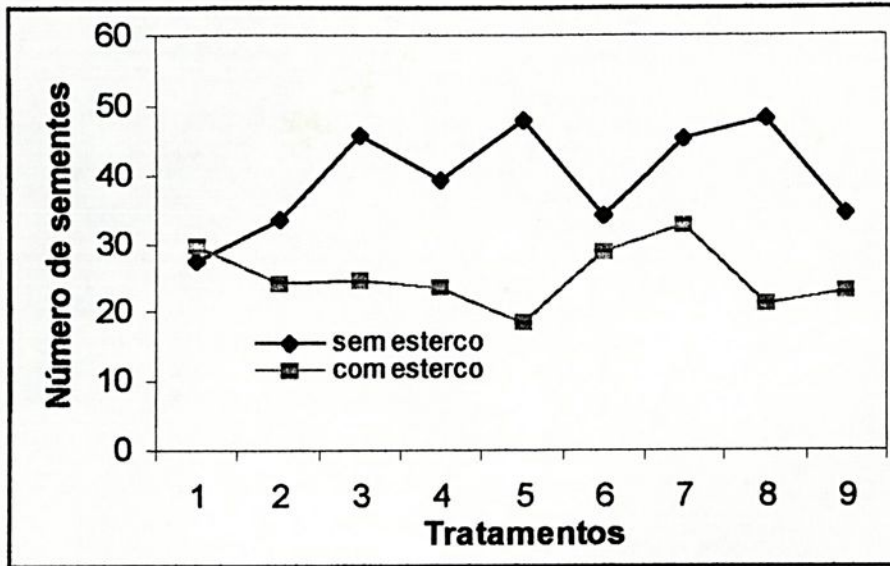


FIGURA 13 – Número médio de sementes por fruto de pinha em cada tratamento, Jales-SP, 1997.

### 5.8. Peso de Sementes

A Tabela 14, mostra que ocorreu efeito significativo do fator esterco de galinha sobre o peso de sementes de fruto, sendo que os tratamentos que não receberam aplicação da adubação orgânica desenvolveram frutos com peso de sementes maior.

TABELA 14. Resumo da análise de variância do peso de sementes de frutos de pinha, em função dos diferentes níveis de adubação N, P, K e esterco de galinha. JALES – SP, 1997.

C.V.	G.L.	Q.M.
Fator A (Adubo Químico)	8	30,09
Fator B (Esterco de Galinha)	1	1042,37**
Fator A x B	8	56,79
RESÍDUO	165	51,18

\*\* = significativo a 1% de probabilidade pelo teste F

. Coeficiente de Variação = 62,03%

Quanto ao peso médio de sementes, resultados semelhantes foram encontrados por MAIA et al ( 1986 ), onde verificaram média de 7,60 % de sementes por fruto.

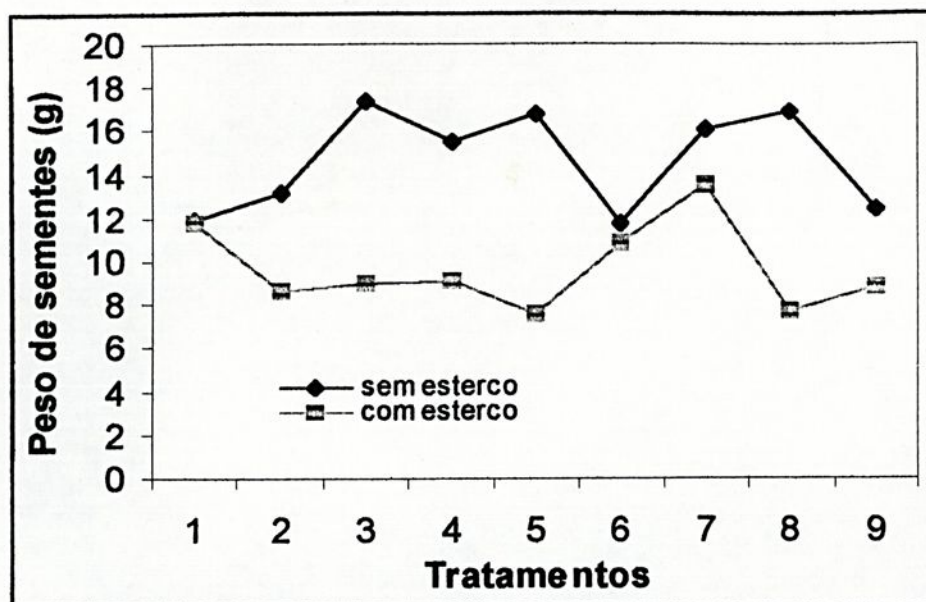


FIGURA 14 – Média de pesos de sementes por frutos de pinha em cada tratamento, Jales-SP, 1997.

### 5.9. Comparações de Médias dos Tratamentos

TABELA 15: Comparações das médias dos tratamentos com e sem utilização de esterco de galinha, Jales-S.P., 1997.

Trat.	Nº de frutos	Peso de frutos (g)	Peso de polpa (g)	Diâmetro de fruto (mm)	Peso de casca (g)	Comp. de frutos (mm)	Nº de sementes	Peso de sementes (g)
1SE	103,33	151,73	64,17	85,36	102,50	59,86	27,33	11,83
2SE	58,00	195,25	103,87	75,22	113,89	70,33	33,33	13,12
3SE	65,50	175,67	52,29	73,53	105,43	65,27	45,57	17,29
4SE	81,25	169,54	55,25	74,25	119,87	69,43	39,25	15,50
5SE	71,75	155,37	54,67	73,62	100,37	68,87	47,62	16,78
6SE	67,25	167,00	65,86	71,94	104,25	67,50	34,12	11,75
7SE	80,33	159,62	39,86	73,56	118,45	66,94	45,27	16,09
8SE	77,00	146,71	54,00	71,43	90,71	64,43	48,00	16,87
9SE	56,25	140,46	45,00	70,64	85,57	62,68	34,43	12,43
1CE	69,75	144,25	59,58	70,58	72,83	61,00	29,33	11,75
2CE	76,75	168,15	51,00	72,46	97,31	65,23	24,00	8,57
3CE	77,25	125,00	50,36	69,33	65,64	58,25	24,36	9,00
4CE	69,00	140,87	49,25	70,12	82,56	58,87	23,31	9,06
5CE	62,75	148,06	61,14	73,18	77,85	61,75	18,46	7,54
6CE	65,00	180,31	66,54	77,00	103,08	66,08	28,85	10,85
7CE	63,00	168,50	59,56	72,40	99,33	63,90	32,67	13,44
8CE	77,50	112,93	46,04	66,13	63,57	56,21	21,36	7,68
9CE	84,75	149,64	44,36	71,92	96,50	65,46	22,86	8,79
Média								
SE	71,75 a	164,07 a	60,32 a	74,13 a	105,79 a	66,33 a	39,80 a	14,76 a
Média								
CE	72,32 a	147,22 a	54,11 a	71,38 a	83,61 b	61,72 b	24,67 b	9,49 b

- Médias seguidas de mesma letra na coluna, não diferem pelo teste de Tukey a 5%.
- S.E. = sem aplicação de esterco de galinha; C.E. = com aplicação de esterco de galinha.

Numa análise geral, pode-se constatar que o emprego de esterco de galinha, juntamente com a adubação química, não mostrou vantagens significativas em relação às características de frutos. Por outro lado, os tratamentos que receberam esterco de galinha mostraram menor comprimento de fruto, menor peso de casca, menor número e peso de sementes, o que possivelmente se deve

ao fato de que o elevado teor de nitrogênio do produto ( 24,5 g/Kg ), proporcionou maior desenvolvimento vegetativo em detrimento do fruto.

### 5.10) Teores Foliares de Nutrientes

Os dados referentes aos teores foliares de nutrientes são apresentados nas Figuras 15 a 20.

Com relação aos teores N, P e K ( Figuras 15, 16 e 17 ), observou-se que esses nutrientes apresentaram uma tendência de diminuição entre a primeira e a última época de amostragem. Tal fato pode ser justificado em função da translocação dos referidos nutrientes, das folhas velhas para órgãos mais jovens da planta, como folhas e frutos.

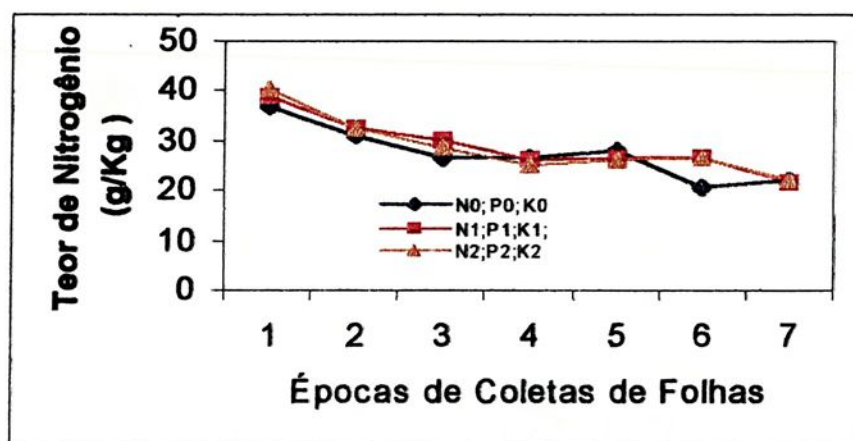


Figura 15 - Teores de nitrogênio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1= 30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.

Resultados de trabalho de pesquisa de SILVA et al. ( 1984 ), evidenciaram que a pinha é uma exceção entre outras fruteiras, exportando nos

frutos mais nitrogênio que potássio, vindo de encontro a este trabalho e justificando a alta translocação de nitrogênio das folhas para os frutos.

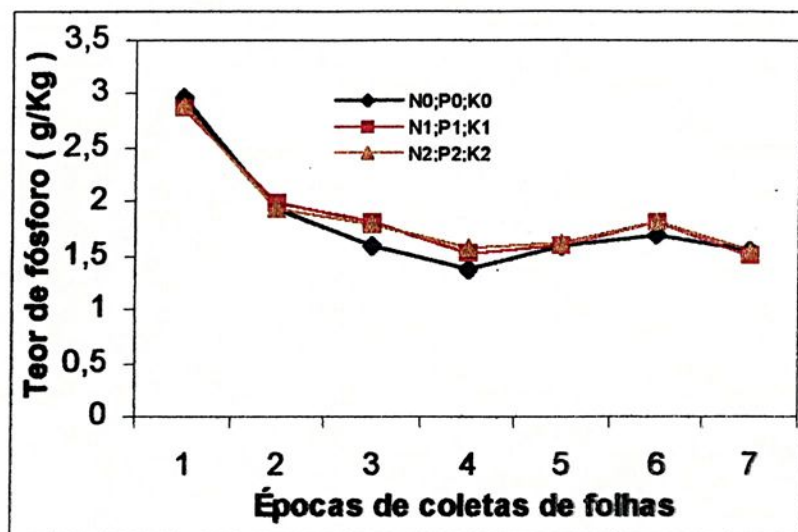


Figura 16 - Teores de fósforo constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1=30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.

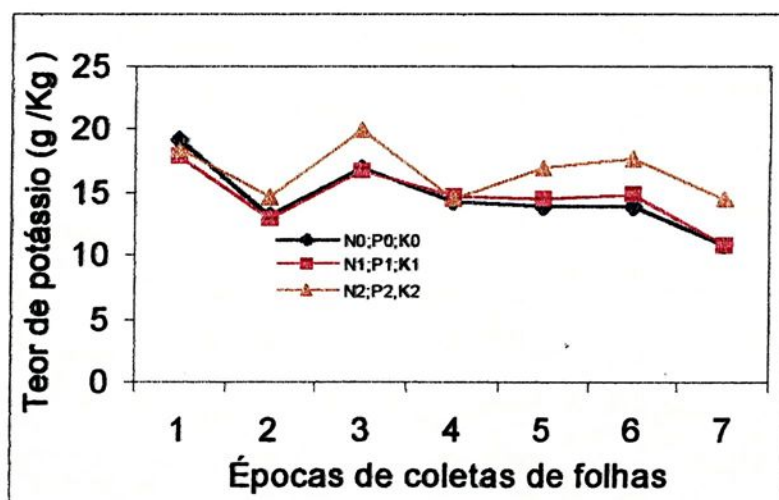


FIGURA 17 - Teores de potássio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 = 30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.

Com relação aos nutrientes cálcio e magnésio ( Figuras 18 e 19 ), observou-se uma tendência de aumento na concentração de cálcio, desde a primeira até a última amostragem. Com relação ao magnésio o mesmo comportamento foi observado, apenas diferindo do cálcio por apresentar uma tendência de diminuição na concentração, a partir da sexta amostragem de folhas.

Relativo ao teor de cálcio os resultados mostram-se coerentes, uma vez que o referido nutriente não sofre translocação na planta e portanto, durante o período avaliado acumulou no tecido foliar.

Em relação ao magnésio, embora o mesmo sofra translocação na planta, durante o período avaliado o mesmo apresentou concentrações crescentes.

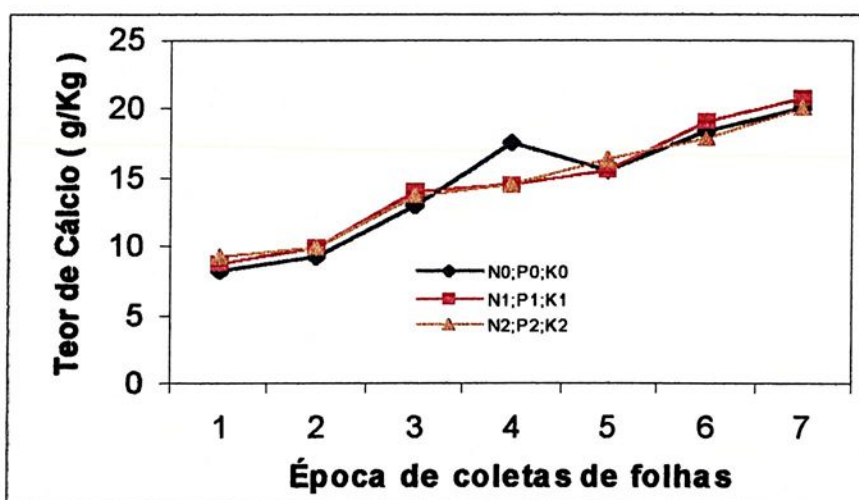


FIGURA 18 – Teores de cálcio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1= 30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.

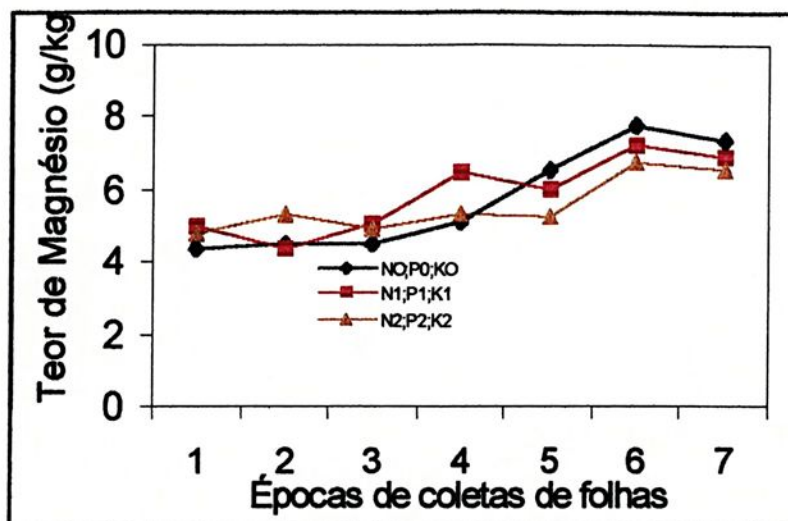


FIGURA 19 - Teores de magnésio constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 = 30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.

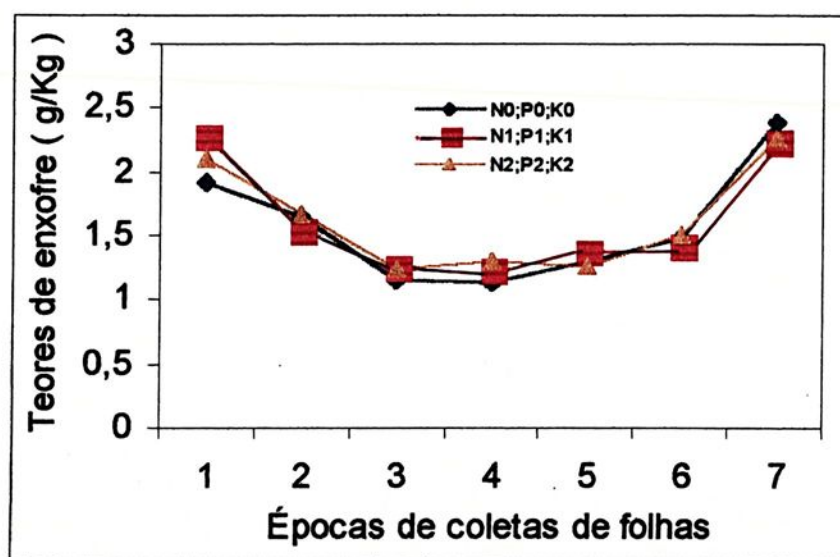


FIGURA 20 - Teores de enxofre constatados em folhas de pinheira referentes a três tratamentos e em sete épocas diferentes do ciclo da cultura, onde 1 = 30/9; 2 = 30/10; 3 = 30/11; 4 = 30/12; 5 = 30/1; 6 = 2/3; 7 = 2/4, Jales-SP, 1996/97.

Com relação ao enxofre ( Figura 20 ), observou-se um decréscimo da concentração foliar no período de setembro a dezembro, mantendo-se mais ou menos constante de dezembro a março, voltando a crescer no período março a abril. Tal comportamento pode ser justificado considerando que, embora o elemento seja praticamente imóvel na planta, no período de setembro a dezembro coincidiu com o florescimento e frutificação da cultura, o que sugere que grande parte do nutriente tenha sido destinado a formação destes órgãos, em detrimento do acúmulo foliar.

Durante o período de dezembro a março ( formação e maturação dos frutos ), o teor foliar se manteve constante, voltando a crescer a partir desta época, em função da colheita dos frutos, e portanto disponibilizando mais o nutriente para o acúmulo foliar.

## 6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos neste trabalho, pode-se tirar as seguintes conclusões:

O esterco de galinha aplicado com o adubo químico não promoveu efeito nas variáveis número de frutos, peso médio de frutos, diâmetro médio de frutos, peso médio de polpa, peso médio de casca, comprimento médio de frutos, peso médio de sementes e número de médio de sementes.

A utilização de adubo mineral não promoveu diferenças significativas entre os tratamentos químicos empregados.

O efeito do esterco de galinha foi negativo para as variáveis número e peso de sementes, peso de casca e comprimento de frutos.

Os teores foliares de nitrogênio, fósforo e potássio diminuíram durante a fase de frutificação.

Os teores foliares de cálcio e magnésio aumentaram durante o período analisado.

Os teores foliares de enxofre decresceram no período de formação e maturação de frutos.

## 7- REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AVILAN, L. R. et al. Extracción de nutrientes por una cosecha en algunos frutales de importância econômica en Venezuela ( aguacate, mango, níspero y guanabana ). **Fruits**, Paris, v. 35, n. 7-8, p.479 – 84, 1980.
- CAMARGO, C. M. M. S., KAVATI, R. Observações preliminares sobre o desenvolvimento vegetativo da fruta-do-conde ( *Annona squamosa* L. ) sobre diferentes porta-enxertos. In: PIZA JUNIOR, C.T., KAVATI, R. **Anonáceas**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1996. Não pag. ( Separatas dos trabalhos e palestras sobre anonáceas realizados por técnicos do G.T. Fruticultura Tropical, em diversos eventos ).
- COUCEIRO, E. M. , Pinha. fruto do conde ou ata, sua cultura e origem. **Publicação da CEASA**. v.1, n.8, 7p., 1973.
- CUNHA, J.C. Pinha sem sementes ( ata, fruta do conde ). **Chácaras e Quintais**. v. 88, n.6, p.839-41, 1953.
- DANTAS, A. P. et al. Técnicas de enxertia na propagação da pinheira ( *Annona squamosa* L. ) em viveiro. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Cruz das Almas, v.15. n. 1, p.235, 1993.
- EMPRESA DE ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL. **Sistema de produção para a cultura da pinha**. Maceió: EMATER, 1981. 22p. ( Boletim da EMATER, 349 ).
- GONZALES, C., ESTEBAN, E. Nutricion del chirimoya: ciclo anual. **Anales de Edaf. y Agrobiol**. Madrid. 1974. v.33, p. 371- 80.



- GONZALES, C. et al. Estudio del equilibrio nutritivo en cultivos de chirimoya ( *Annona cherimola* ). **Anales de Edaf. y Agobiol.** Madrid. 1974. v. 33, p. 721-42.
- IBAR, L. **El chirimoya**. In: Cultivo del aguacate, chirimoya, manga, papaya. Barcelona. 1979. Edidorial Aedos. p. 121-44.
- KAHN, T.L., ADAMS, C.J., ARPAIA, M.L. Paternal and maternal effects on fruit and seed characteristics in chirimoya ( *Annona cherimola* Mill. ). **Scientia Horticultural.** v.59, n. 1, p. 11 – 25, 1994.
- KAVATI, R. **A cultura da fruta-do-conde** ( *Annona squamosa* L.), Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, s.d. 15p. ( Apostila )
- KAVATI, R. Embalagem e Comercialização. In: PIZA JUNIOR, C.T., KAVATI, R. **Anonáceas**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1996. Não pag. ( Separatas dos trabalhos e palestras sobre anonáceas realizados por técnicos do G.T. Fruticultura Tropical, em diversos eventos ).
- KAVATI, R., PIZA JUNIOR, C. T. Formação e manejo do pomar de fruta do conde, atemóia e cherimóia. In: **Anonáceas** ( Separatas dos trabalhos e palestras sobre anonáceas realizados por técnicos do G.T. Fruticultura Tropical, em diversos eventos ), Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1996.
- KIEHL, E. J. **Manual de Edafologia**. Editora Agronômica Ceres, São Paulo, 1979. 262 p.
- KUMAR, R., HODA, M.N., SINGH, D.K. Studies on the floral biology of custard apple ( *Annona squamosa* Linn. ). **Indian Journal of Horticulture**, v. 34, n.3, p. 252 – 6, 1977.



- LEMOS, E.E.P.; CAVALCANTI, R.L.R.R. Mecanismos para resistência ao estresse hídrico em pinheira ( *Annona squamosa* L. ). In: **X CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 1989, Anais. Fortaleza: 1989. p. 431 - 4.
- LEÓN, G. **Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales**. Instituto Interamericano de las Ciencias Agrícolas de la OEA. San José. 1968. 487 p.
- LOMBARDI NETO, F. et al. **Terraceamento agrícola**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1991. 38p. ( Boletim técnico, 206 ).
- MAIA, G.A., et. al. Características físicas e químicas da ata. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. v.21, n. 10, p. 1073 – 6, 1986.
- MALAVOLTA, E. et al.. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para Pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1989. 201 p.
- MARTIUS, C.F.P. Annonaceae. In: MARTII, C.F.P. **Flora Brasiliensis**, XII, Parte 1:1-63. 1841.
- MOREIRA, R. S. ANONA ( *Annona spp* ). In: **INSTRUÇÕES AGRÍCOLAS PARA O ESTADO DE SÃO PAULO**, 5. ed. Campinas: IAC, 1990. p.23.
- PACE, C. A. M., ARAÚJO, C. M. Métodos de enxertia para a fruta-do-conde. In: **V CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 1979, Anais. Pelotas: 1979. p. 952 – 6.
- RAIJ, B. VAN, QUAGGIO, J. A. **Métodos de análise de solo para fins de fertilidade**. Campinas: Instituto Agrônômico. 1983, 31 p. ( Boletim Técnico, 81).
- REGO, F. A. O. et al. Caracterização física e química de diferentes frutos da Família Annonaceae. In: **X CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 1989, Anais. Fortaleza: 1989. p. 493 - 7.

- SADHU, M.K., GHOSH, S. K. Effects of different level of nitrogen, phosphorus and potassium on growth, flowering, fruiting and tissue composition of custard apple ( *Annona squamosa* ). **Indian Agricultural**. 1976. v. 20, n. 4, p. 297-301.
- SARRUGE, J. R., HAAG, H. P. **Análises químicas em plantas**. Piracicaba: Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 1974. 56 p.
- SILVA, A. Q., SILVA, H. Nutrição e adubação de anonáceas. In: SÃO JOSÉ, A. R. et. al. ( Eds.) **Anonáceas produção e mercado ( pinha, graviola, atemóia e cherimólia )**. Vitória da Conquista: Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 1997. P. 118 - 37.
- SILVA, H., SILVA, A. Q. Nutrição mineral e adubação de anonas. In: HAAG, H.P. **Nutrição Mineral e Adubação de Frutíferas Tropicais no Brasil**. Campinas: Fundação Cargill, 1986. p.285-342.
- SILVA, A. Q., et al. Conteúdo de nutrientes por ocasião da colheita em diversos frutos da região Nordeste. In: **VII CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 1983, **Anais**. Florianópolis: 1984. P. 326-40.
- SIMÃO, S. Anoneira. In: **Manual de Fruticultura**. São Paulo, Ceres. P. 469-76. 1971.
- TERRA, M.M. et al. **Tecnologia para produção de uva Itália na região noroeste do Estado de São Paulo**. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1993. 51p. ( Documento Técnico, 97 ).



**CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA**  
**ÁREA DE CONCENTRAÇÃO EM SISTEMAS DE PRODUÇÃO**  
**AV. BRASIL, 56 - CAIXA POSTAL 31**  
**15385-000 - ILHA SOLTEIRA - SP**

